BULLETIN INTERNATIONAL
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES
DE CRACOVIE

COMPTES RENDUS

DES

SÉANCES DE L'ANNÉE 1897.

FÉVRIER



CRACOVIE
IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ
1897.

L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE A ÉTÉ FONDÉE EN 1872 PAR

S. M. L'EMPEREUR FRANÇOIS JOSEPH I.

PROTECTEUR DE L'ACADÉMIE:

S. A. I. L'ARCHIDUC FRANÇOIS FERDINAND D'AUTRICHE-ESTE.

VICE-PROTECTEUR: S. E. M. JULIEN DE DUNAJEWSKI.

PRÉSIDENT: M. LE COMTE STANISLAS TARNOWSKI.

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL: M. STANISLAS SMOLKA.

EXTRAIT DES STATUTS DE L'ACADÉMIE:

(§. 2). L' Académie est placée sous l'auguste patronage de Sa Majesté Impériale Royale Apostolique. Le protecteur et le Vice-Protecteur sont nommés par S. M. l'Empereur.

(§. 4). L'Académie est divisée en trois classes:

a) classe de philologie,

b) classe d'histoire et de philosophie,

c) classe des Sciences mathématiques et naturelles.

(§. 12). La langue officielle de l'Académie est le polonais; c'est dans cette langue que paraissent ses publications.

Le Bulletin international paraît tous les mois, à l'exception des mois de vacances (août, septembre), et se compose de deux parties, dont la première contient l'extrait des procès verbaux des séances (en français), la deuxième les résumés des mémoires et communications (en français ou en allemand, au choix des auteurs).

Le prix de l'abonnement est 3 fl. = 8 fr.

Séparément les livraisons se vendent à 40 kr. = 90 centimes.

Nakładem Akademii Umiejętności
pod redakcyą Sekretarza generalnego Dr. Stanisława Smolki.

Kraków, 1897. — Drukarnia Uniw. Jagiell. pod zarządem A. M. Kosterkiewicza.

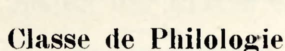
BULLETIN INTERNATIONAL

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

DE CRACOVIE.

N° 2. Février. 1897.

Séances



Classe de Philologie

Séance du 8 février 1897

Présidence de M. C. Morawski

Le président analyse son travail sur: *Les envoyés polonais au Concile de Constance,* (*1414—1418*) [1].

Le secrétaire de la classe rend compte de la séance de la commission de l'histoire de l'art, séance qui a eu lieu le 21 janvier.

1) Voir ci-dessous aux Résumés p. 31.

Classe d'Histoire et de Philosophie

Séance du 15 février 1897

Présidence de M. L. Łuszczkiewicz

H. W. Czerkawski donne lecture de son mémoire: *Recherches sur l'état de la population en Pologne à la fin du XVI-e siècle* [1]).

Dans la séance en comité secret du 20 février, sous la présidence de M. F. Zoll, M. A. Lewicki est désigné pour remplacer M. S. Smolka dans la section historique de la commission du prix Barczewski.

L'impression des »Libri beneficiorum« de Łaski est vôtée.



Classe des Sciences mathématiques et naturelles

Séance du 1 février 1897

Présidence de M. Fr. Karliński

M. C. Kostanecki donne lecture de son mémoire: *Sur le mécanisme de la division du corps cellulaire pendant la mitose* [2]).

M. C. Kostanecki rend compte du travail de M. Godlewski: *Sur la mitose multiple bipolaire pendant la spermatogenèse de l' Helix pomatia L.* [3]).

L'impression de ces deux mémoires est vôtée.

1) Voir ci-dessous aux Résumés p. 31. — 2) ibid. p. 47. — 3) ibid. p. 68.



Résumés

4. — K. Morawski. **Poselstwo polskie na Koncylium Konstancyeńskiem 1414—1418.** (***Die polnische Gesandschaft an dem Konstanzer Concil 1414—1418.***

Der Verfasser charakterisiert ihre religiösen und politischen Prinzipien, besonders was den Konziliarismus anbetrifft. Er befasst sich hauptsächlich mit den Persönlichkeiten des Krakauer Rectors Paulus Vladimiri und des Andreas Lascarii, welcher hier als Elekt von Posen auftrat. Schliesslich widmete er einige Worte der Persönlichkeit Peter Wolframs, welcher beim Concil den Bischof von Krakau vertreten hat.

5. — W. Czerkawski. **Metoda badania zaludnienia Polski w XVI wieku.** (***Recherches sur l'état de la population en Pologne à la fin du XVIe siècle***).

Dans l'histoire de l'ancienne république de Pologne, nulle époque n'engage plus aux études de la démographie historique que la seconde moitié du XVIe siècle. C'est pendant le règne d'Etienne Batory que la Pologne a atteint l'apogée de son développement politique et économique; les habitants depuis longtemps à l'abri de toute invasion étrangère se livrent avec succès au travail économique; la population est assez dense pour coloniser par son excédent les vastes terrains de la Lithuanie

et de la Russie polonaise, la situation de l'Etat est presque florissante. Cette prospérité ne fut malheureusement que de courte durée ; au milieu du siècle suivant commença déjà la chute politique et économique, chute rapide qui se prolongeant outre mesure devait détruire presque complètement le fruit du passé. Par ces raisons mêmes les recherches sur l'état de la population au XVI[e] siècle sont considérablement facilitées; ne trouvant pas assez de matériaux contemporains pour reconstruire le tableau de cette époque on peut s'aider, sans aucune crainte d'exagération, des documents antérieurs ou postérieurs, parcequ' ils seront toujours au-dessous de la réalité, présentant la situation à une époque en tous les cas moins prospère. Il n'y a rien d'étonnant que les premiers essais sur la statistique historique se soient occupés de cette époque. C'est le regretté professeur à l'université de Varsovie, M. Adolphe Pawiński qui, en collaboration avec M. Jabłonowski, entreprit de présenter la statistique de l'ancienne Pologne au XVI[e] siècle. Leur oeuvre n'est pas encore finie, il en manque deux volumes, mais les sept qui ont paru suffisent et au-delà, pour apprécier la méthode et le résultat obtenus par ces savants. Ce travail concernant un objet jusqu'alors complètement négligé ne peut pas être exempt de fautes ni d'erreurs, mais on peut dire hardiment qu'il n'a pas son pareil dans toute la littérature européenne, tant par son étendue que par sa valeur scientifique. Pendant qu' en Allemagne et en Angleterre on ne trouve que des monographies essayant de faire connaître la population d'une ville ou d'une contrée, nous avons dans l'ouvrage de MM. Pawiński et Jabłonowski, la statistique de tout un pays, plus grand que les puissances modernes. Pendant que les statisticiens étrangers les plus célèbres, comme M. Levasseur, opèrent sur des hypothèses sans preuves et sans fondements pour fixer le chiffre de la population dans les temps passés, nos auteurs, rompant radicalement avec les conjectures plus ou moins arbitraires, s'appuient exclusivement sur des documents contemporains qu'ils commentent et éclairent à l'aide de toutes les ressourses que donnent la critique historique et

l'érudition la plus étendue. Et il faut d'autant plus admirer leur travail qu'ils l'ont entrepris et presque fini sans aide, ne comptant que sur leur propres forces, et ont eu à lutter à chaque pas avec les difficultés les plus grandes.

Avant d'exposer la méthode qui doit conduire à la fixation de l'état de la population de la Pologne au XVI[e] siècle, il faut s'occuper de l'appréciation des sources sur lesquelles on peut compter et des résultats déjà obtenus.

Jusqu'à la fin du siècle dernier il n'y eut pas en Pologne de dénombrements proprement dits. L'impôt de la capitation, introduit au milieu du XVII[e] siècle, offre dans ses rôles d'assez bonnes données pour estimer la population adulte à cette époque, mais, pour les temps antérieurs, il faut recourir aux tableaux composés dans un but économique, autant pour l'usage des particuliers que dans l'intérêt de l'administration publique. On peut distinguer trois sortes de documents de ce genre:

1-o. Les inventaires privés des biens appartenant aux particuliers, au clergé et à la couronne. Ces matériaux de premier ordre sont d'une valeur inappréciable pour la statistique, parce que composés pour l'usage du propriétaire, n'ayant aucun intérêt à déguiser la vérité, ils nous montrent l'état réel et très détaillé de la propriété qu'ils décrivent. Malheureusement leur nombre est très restreint; beaucoup d'entre eux ont été perdus, une grande partie renfermée dans les archives privées et publiques est inconnue. Dans tous les cas, il serait présomptueux de se flatter qu'on pourrait un jour reconstruire l'état économique du pays entier d'après ces inventaires; ils seront toujours d'une valeur immense pour les travaux monographiques, mais incomplets comme ils le sont, ils n'offriront probablement jamais une base assez solide pour des recherches embrassant toute la Pologne.

2-o. Les lustrations des domaines de l'Etat. Le domaine public était divisé en deux parties: la plus petite servait à l'entretien du roi, la plus grande était destinée à récompenser les services rendus à l'Etat. Les biens appartenant à cette catégorie se donnaient à vie à différentes personnes avec l'obli-

gation de payer un cinquième de leur revenu à l'administration de la guerre. D'après la loi le montant des revenus devait être évalué de cinq en cinq ans par des délégués spéciaux qui devaient étudier la situation économique de chaque domaine sur les lieux mêmes et en rendre compte à l'administration publique. Leurs rapports, qu'on nommait des lustrations, renferment une foule de détails très curieux et très importants sur le nombre des exploitations agricoles et des maisons, sur la division du sol, sur les artisans, sur les établissements industriels etc., en un mot nous y trouvons de nombreuses données statistiques très précieuses, surtout pour la statistique des villes. La première et peut-être la plus exacte lustration tombe précisement au milieu du XVI-e siècle (1563—1566). C'est un document sérieux mais incomplet parce qu'il ne se rapporte qu'à une seule catégorie de biens, catégorie qui n'était pas la plus importante.

3-o. Les rôles des contributions directes, c'est-à-dire de l'impôt foncier, de l'impôt dit „*szos*“ sur la propriété bâtie dans les villes, enfin de l'impôt sur l'industrie, correspondant aux patentes modernes. Ces états, quoique moins exacts que les matériaux mentionnés plus haut, ont été choisis avec raison par M. Pawiński pour base de son travail, parce que ce sont les seuls documents qui permettent de reconstruire la situation de la Pologne entière. Comme ils sont de nature financière ils présentent presque toujours des chiffres qui restent bien au-dessous de la réalité, mais à l'aide des lustrations et des inventaires on peut critiquer et relever les données trouvées dans les rôles, et on a le grand avantage d'appuyer ses conceptions sur une base uniforme, présentant la situation statistique de tout le royaume, renfermant toutes les localités, toutes les classes de la population. Les inventaires et les lustrations sont d'une grande importance pour la vérification des chiffres consignés dans les rôles des impôts, mais à défaut des dénombrements, ceux-ci seront toujours la principale base de tout calcul statistique.

MM. Pawiński et Jabłonowski ont publié ces rôles des contributions directes pour la plus grande partie de la Pologne (pour la Grande et la Petite Pologne, pour le duché de Mazovie, pour la Volhynie, la Podolie et pour l'Ukraine), en les accompagnant de plusieurs travaux très judicieux et très développés sur les résultats économiques et statistiques qui, d'après les auteurs, ressortent de leur publication. Les états des provinces formant alors la Russie polonaise (Podolie, Volhynie, Ukraine) n'étant pas encore dans ce temps-là assez exacts et assez détaillés, nous nous appuierons dans la suite sur les tableaux concernant la partie occidentale du royaume, c'est-à-dire les trois premières provinces mentionnées plus haut.

Ces matériaux se divisent en deux parties bien distinctes: nous avons les rôles de l'impôt foncier ou plutôt de toutes les contributions payées par la population rurale, et les états présentant le montant des impôts perçus sur la population urbaine. Descendant aux moindres détails, ces rôles s'occupent de la situation de chaque localité en énumérant toutes les unités imposables et nommant le propriétaire du bien fonds.

Voici les données consignées dans les rôles de l'impôt foncier:

1-o La nombre de manses imposables. Le domaine seigneurial étant libre de tout impôt, le nombre des manses inscrits dans les rôles ne présente pas la superficie entière du sol cultivé, mais seulement l'étendue de la terre imposée. Nous y trouvons donc les manses appartenant aux colons assujettis au propriétaire du bien, les fermes de la petite noblesse, dite closière, n'ayant pas de serfs et cultivant elle-même le sol, enfin les champs possedés autrefois par les colons mais ensuite rattachés au domaine seigneurial. La superficie d'un manse, qui n'était que l'unité purement administrative, n'était jamais strictement déterminée, ce n'est que dans le duché de Mazovie que le manse contenait invariablement $17{\cdot}_3$ Ha, dans la Grande Pologne il était habituellement de la même étendue, mais dans la Petite les manses étaient beaucoup plus grands (ca $24._7$ Ha) et très variés. Le taux de l'impôt

foncier qui était assis sur le manse comme tel, était partout le même sans égard aux dimensions de cette unité.

2-o. Les données concertant le nombre d'exploitations établies sur le manse sont très défectueuses. Quant à la petite noblesse on la relève, dans la plupart des états, par nom et par prénom, ce qui nous permet d'établir d'une manière assez sûre le nombre des familles nobles n'ayant pas de sujets, mais le nombre des colons n'est mentionné que dans quelques arrondissements, ces données n'ayant aucune valeur pour l'administration des finances. Toutefois ces renseignements sont assez nombreux pour donner une idée assez juste du nombre d'exploitations représentées par le manse. Nous avons le nombre des colons consigné à côté des manses dans quatre arrondissements du palatinat de Sieradz, dans tout le palatinat de Łęczyca et dans la terre de Dobrzyń de la Grande-Pologne, dans quatre arrondissements du palatinat de Sandomir et dans un du palatinat de Lublin de la Petite-Pologne, enfin dans la terre de Nur du duché de Mazovie.

3-o. Le nombre de ménages vivant de l'agriculture mais ne possédant pas de terre, ou n'en ayant qu'une faible portion. C'est ici que sont consignés tous les paysans pauvres savoir: les censitaires, les tenanciers, les closiers qu'on divise, d'après leur propriété, en closiers possédant un champ et en closiers qui n'ont qu'un jardin, enfin les locataires n'ayant pas de cabane à eux, parmi lesquels on distingue les locataires possédant du bétail et les locataires pauvres, dénués de toute propriété.

4-o. Le nombre des artisans ruraux quelquefois avec l'énumération de leur personnel industriel.

5-o. Les établissements industriels et commerciaux, principalement les tavernes et les moulins de toute sorte (moulins à eau, à vent, à foulon etc.), les mines, les carrières, les fabriques de tout genre.

6-o. Enfin le nombre de ménages n'ayant aucune occupation avérée qu'on nommait alors population flottante.

Le population urbaine était soumise à l'impôt spécial dit „*szos*“ pesant sur la propriété bâtie. Toutes les maisons appar-

tenant aux bourgeois étaient imposées de cette contribution dont le taux variait d'après l'importance de la ville et selon la grandeur et la situation des maisons, les bâtiments attenant au marché payant plus que les maisons situées dans les rues ou dans les faubourgs. Cette contribution était contingentée; son montant une fois trouvé d'après les unités imposables, restait invariable pendant de longues années, presque pendant des siècles. Il est vrai qu'au milieu du XVI[e] siècle la diète pressée par des besoins urgents dédoubla le contingent du *szos*, mais cette mesure financière fut prise sans tenir compte des réels changements apportés par le temps à la situation des villes, sans égard à leur accroissement ou à leur décadence. A l'exception de cet impôt spécial la population urbaine était, quant aux charges publiques, complètement assimilée à la population rurale, et ce n'est que le taux de quelques impôts, surtout des patentes, qui était dans les villes plus élevé qu' à la campagne.

Les rôles des impôts payés par les bourgeois contiennent donc à côté du *szos* les mêmes données que les états de l'impôt foncier. Malheureusement leur exactitude laisse beaucoup à désirer. Le nombre des maisons n'est indiqué qu'exceptionnellement dans quelques villes, dans plusieurs on ne rapporte que les sommes payées par les différentes classes des contribuables, sans mentionner le nombre de ceux ci; il y a même des villes pour lesquelles nous ne connaissons que le total des impôts levés, sans aucune spécification. Là même où on trouve des détails plus amples il y a des omissions fâcheuses: le nombre de manses cultivés et celui des artisans reste souvent inconnu, surtout dans quelques grandes villes, où les corps de métiers payaient quelquefois une somme fixe et convenue d'avance, sans égard au nombre de leurs membres.

C'est en disposant de tels matériaux que M. Pawiński a entrepris son travail. Vu la discordance des données financières il se sert, pour évaluer la population de la Pologne, de deux méthodes différentes, dont la première est adaptée aux

états de l'impôt foncier, pendant que l'autre doit nous conduire à connaître la population urbaine. L'auteur ne se flatte nullement de l'espoir de pouvoir donner le véritable chiffre de la population, au contraire il constate formellement que c'est le minimum des habitants qu'il a recherché et trouvé, que les nombres présentés par lui sont restés loin au-dessous de la réalité.

Résumons maintenant en quelques mots les principes adoptés par M. Pawiński pour l'évaluation du nombre des habitants.

La statistique de la population rurale rencontre deux difficultés principales: d'un côté il faut compléter les données fournies par les rôles, quant aux habitants exempts de l'impôt (la noblesse aisée, le clergé, les juifs payant une contribution spéciale de capitation), de l'autre on est obligé de substituer aux quelques unités indéterminées (les manses, les cabarets etc.) un certain nombre de personnes. L'auteur a résolu la première question d'une manière heureuse. Les tableaux donnant le chiffre exact des localités et des paroisses, il croit avec raison, qu'en moyenne on doit compter pour chaque village un domaine seigneurial habité par 11 personnes; pour chaque paroisse, 6 individus s'adonnant au service du culte; enfin il ne tient pas compte des juifs, ceux ci demeurant presque exclusivement dans les villes. Pour résoudre la seconde difficulté M. Pawiński s'est servi d'un inventaire décrivant d'une manière très circonstanciée quelques villages situés dans l'arrondissement de Pilzno. Connaissant le nombre des ménages qui y étaient établis sur un manse et le dénombrement de toute la population par têtes et par familles, il en déduit que le manse était cultivé en général par deux ménages de 5 ou 6 têtes chacun, c'est-à-dire qu'il représente une population de 11 têtes, appartenant à la classe des colons ou à celle de la noblesse pauvre; que les autres familles rurales (les artisans, les closiers etc.) étaient composées en moyenne de 4 personnes, enfin que chaque établissement industriel doit être compté pour un ménage de 5 personnes

à cause du petit nombre des employés qu'on y trouve. Guidé par ce raisonnement M. Pawiński estime toute la population rurale de la Grande et de la Petite Pologne, avec le duché de Mazovie, à 1,700.000 habitants.

L'évaluation de la population urbaine se heurte à des difficultés bien autrement grandes, vu l'inégalité et la défectuosité des sources. M. Pawiński se tire d'affaire par la généralisation des résultats obtenus pour les villes du palatinat de Łęczyca. Comme l'exactitude des états concernant les trois arrondissements de ce palatinat permet de se servir des principes adoptés pour la campagne, notre auteur évalue, d'après les unités imposables, le nombre des habitants appartenant aux différentes classes de la société, et divisant le total obtenu de cette façon par le montant du *szos* levé dans ces villes, il parvient à trouver qu'en moyenne on payait par 24 têtes un florin de monnaie polonaise. Admettant que cette relation du *szos* et de la population présente fût partout à peu près la même, il en déduit que pour évaluer la population urbaine il faut multiplier le montant du *szos* par 24. De cette manière il estime que la population des villes était de 400.000, la population totale des trois provinces en question de 2.100.000 habitants.

Cette rapide esquisse du travail de M. Pawiński nous permet d'apprécier tant la méthode choisie par l'auteur que les résultats obtenus par lui. Tout en rendant hommage à son érudition, à l'exactitude de ses recherches et à la justesse de quelques observations, nous devons constater formellement que le système dont s'est servi cet éminent savant présente quelques défectuosités assez graves pour que les resultats obtenus soient presque complètement erronés. M. Pawiński a très bien choisi les documents qui devaient le guider à son but, mais ne tenant compte ni de leur destination ni de leur valeur réelle, a commis une série de fautes méthodiques qui ne lui ont pas permis d'atteindre ce but. En les signalant ici nous ne voulons nullement amoindrir le mérite de l'auteur, nous nous proposons seulement d'appeler l'atten-

tion de ceux qui marcheront sur ses traces sur quelques principes fondamentaux de la démographie historique de la Pologne, appuyée sur les états des contributions directes.

On peut diviser les erreurs commises par M. Pawiński en trois catégories: nous y trouvons des fautes dont l'influence se fait sentir dans tout son travail et des erreurs qui se rapportent plus spécialement, ou à l'évaluation de la population rurale, ou à celle des habitants des villes.

Les défectuosités d'une nature générale peuvent se résumer comme suit:

1) M. Pawiński contrevient aux règles de la statistique en se bornant, comme il le dit expressément, à la recherche du minimum de la population. La statistique doit nous présenter autant que possible le tableau fidèle de la réalité, et des quantités indéfinies, comme le minimum et le maximum, n'ont rien de commun avec la statistique, parce qu'on peut les déterminer sans l'aide de cette science. En évaluant par exemple la population de la Grande et Petite-Pologne à 100.000 habitants on peut être certain de s'arrêter à la limite la plus basse, en l'estimant à 5 ou 6 milions on outrepasse sans contredit de beaucoup le chiffre réel dans la direction opposée; la statistique n' a rien à y voir.

2) Il ne tient pas compte du caractère des documents sur lesquels il s'appuie dans son travail. Ce sont les états des impôts qui ne s'occupent pas de la population, mais seulement du contribuable. Quand, pour une raison quelconque, l'impôt n'était pas perçu, le receveur ne plaçait pas dans ses rôles la localité où la population n'avait rien payé, quoique elle existât réellement. Nous en avons la preuve dans un grand nombre de villages, qu'on trouve dans les états sans aucun détail, parce que, comme le remarque le receveur ils étaient délaissés, ruinés, brulés, ou n'avaient pas voulu payer les impôts (deserta, devastata, conflagrata, in retentis). M. Pawiński prenant à la lettre ces indications n'introduit pas ces localités dans ses calculs, quoique elles existassent toutes et quoique quelques-unes eussent une population

assez dense. Cela ressort avec évidence des états du palatinat de Sieradz. L'auteur a publié pour ce palatinat cinq rôles des impôts se rapportant à différentes époques (1496, 1511, 1518, 1553 et 1576). On y trouve 24 villages „desertae“ en 1511, qui sept ans après payaient déjà pour 87 manses cultivés, et 37 villages „in retentis“ en 1576, ayant 218 manses eu 1553. Des faits identiques se produirent aussi sans aucun doute dans d'autres contrées, et comme les conditions économiques et politiques pendant tout ce temps étaient restées les mêmes il est de toute impossibilité de regarder ces fluctuations comme des changements réels, mais au contraire il faut admettre que ce n'est que le montant de l'impôt qui variait, à cause de la mauvaise volonté des contribuables ou à cause des ravages élémentaires. Par conséquent c'est à tort que M. Pawiński croit qu'un seul état, présentant la situation d'une seule année, peut fournir une base assez solide pour l'évaluation des habitants. Dans ce but il choisit pour chaque arrondissement le rôle donnant la plus exacte consignation de toutes les localités, sans tenir compte de la valeur des chiffres spéciaux, sans chercher à savoir si la situation de chaque village tracée par ces chiffres est conforme à la réalité. Cette objection est d'autant plus fondée qu'outre les faits rapportés plus haut, les tableaux des contributions donnant par leur nature même des chiffres minimes restaient sous l'influence de la défraudation de l'impôt qui, selon les circonstances, était ou plus importante ou plus restreinte. Il fallait donc comparer plusieurs états et choisir pour chaque village les données les plus probables. Les énormes différences ressortant de la comparaison des états des temps rapprochés, différences qu'on ne saurait expliquer par les changements des conditions économiques qui, dans les contrées en question, étaient déjà entièrement consolidées, prouvent jusqu'à l'évidence la justesse de ces principes.

3) Quoique M. Pawiński publie les matériaux originaires spécifiant chaque village, il ne se sert dans ses calculs que des sommaires conservés dans les livres de l'administration des

finances. Ces sommaires qui probablement ne se rapportent qu'à l'impôt acquitté donnent partout des chiffres de beaucoup plus bas que ceux qu'on obtient par l'addition des unités consignées pour chaque village. C'est surtout pour les closiers, les tenanciers, les locataires et les artisans, que les différences sont les plus importantes, l'addition donnant des chiffres deux et trois fois plus grands que les sommaires consultés par M. Pawiński. Ainsi, par exemple, dans le palatinat de Cracovie, M. Pawiński compte d'après les totaux 5.407 ménages de closiers et de tenanciers, 2.806 de locataires, 780 d'artisans, quoique l'addition des chiffres respectifs montre qu'il y avait 9.402 ménages de la première, 8.219 de la seconde, enfin 2.144 de la troisième catégorie. Cela démontre encore une fois la différence qui existait entre les données de l'administration des finances et la situation réelle.

Dans l'évaluation de la population rurale il faut aussi relever quelques erreurs.

1) La noblesse pauvre était sans contredit beaucoup plus nombreuse que ne le croit M. Pawiński qui s'arrête au chiffre de 11 habitants par manse cultivé de trente arpents. Des chiffres exacts sur l'étendue de chaque closerie noble que nous possédons pour quelques arrondissements du duché de Mazovie, montrent qu'en moyenne sur un manse vivaient plus de deux familles de la noblesse closière. Dans l'arrondissement de Ciechanów il y avait en tout 1063 ménages de cette catégorie, cultivant 412 manses; dans celui de Prasnysz, le sol appartenant à la petite noblesse était tellement divisé qu'on y comptait 59 familles n'ayant pas même deux arpents, 69 possédant de 2 à 5 arpents, 205 de 5 à 10 a., 350 de 10 à 20 a., 189 de 20 à 30 a., et enfin 65 ménages qui avaient plus d'un manse. Il faut donc compter au moins 2 ménages et demi par manse cultivé, et, en tenant compte des domestiques et des valets de ferme, 7 personnes par ménage, c'est-à-dire 17 ou 18 têtes par manse cultivé par la noblesse closière.

2) On peut faire les mêmes objections contre le nombre des colons. M. Pawiński compte deux ménages ou 11 habi-

tants par manse, se mettant par cela même en contradiction directe avec les états publiés par lui-même. En effet voici les chiffres qui ressortent de quelques tableaux dans lesquels on trouve le nombre des colons et celui de leurs manses:

Arrondissement	Moyenne de ménages établis sur un manse		
Szadków	2.26	palatinat de Sieradz	2.58
Piotrków	2.62		
Radomsko	2.56		
Wieluń	2.87		
Sandomierz	2.64	palatinat de Sandomierz	2.55
Wiślica	2.27		
Pilzno	2.74		
Nur	3.95	terre de Nur	3.44
Ostrów	3.54		
Kamieniec	2.83		

Ces chiffres prouvent surabondamment que là-même où on n'a aucun détail sur le nombre des colons il faut compter en moyenne 2 familles et demie, représentant à peu près 14 personnes, par manse cultivé.

3) Enfin il ressort de l'inventaire que nous avons mentionné plus haut et sur lequel M. Pawiński s'appuie dans ses suppositions que presque tous les autres ménages ruraux étaient composés de plus de membres qu'il ne l'affirme. Le chiffre quatre qu'il adopte pour chaque famille de villageois, à l'exception des colons et de la noblesse, ne peutêtre maintenu que pour les paysans locataires; les autres familles représentent en général cinq têtes, et les établissements industriels plus importants, p. ex. les moulins, les poudreries, les aiguiseries, les mines etc. encore davantage, parce que, à côté du maître, il y avait parfois un garçon quelconque ou un apprenti et souvent aussi un personnel agricole.

Pour en finir avec la population rurale, nous ferons ressortir la différence entre l'évaluation de M. Pawiński et la nôtre par l'exemple du palatinat de Cracovie.

La population rurale du palatinat de Cracovie à la fin du XVI-e siècle se montait à 211.821 habitants, selon M. Pawiński, à 314.785 têtes, d'après notre évaluation (610 resp. 911 têtes par lieue carrée). Voici sa composition selon les différentes classes de la société:

	Têtes selon M. Pawiński	Têtes D'après notre évaluation
La noblesse	30.151	32.596
Le service des cultes	2.382	2.606
Les colons	129.712	175.966
Les closiers, les locataires etc.	33.852	79.836
Les artisans et les industriels	14.224	21.481
La population des villages omis dans les rôles	1.500	2.300
Total	211.821	314.785

L'évaluation de la population urbaine est incontestablement la moins réussie. Elle était la plus difficile vu la défectuosité des tableaux, mais la méthode adoptée par M. Pawiński est aussi complétement inexacte et ne donne des résultats satisfaisants que par hasard. On peut se convaincre de son inutilité en comparant les chiffres obtenus par M. Pawiński avec les données sur le nombre des maisons, ou celui des manses et des artisans. Ainsi il y avait dans 33 villes royales du palatinat de Mazovie, pour lesquelles le nombre des maisons se trouve dans la lustration de 1564: 69.972 habitants, si on compte six personnes par maison imposée, ce qui n'est nullement exagéré, attendu que les maisons appartenant au clergé et à la noblesse n'entrent point dans ce calcul. A ces mêmes villes M. Pawiński ne donne que 25.880 habitants. Calculant la population de 27 villes de l'arrondissement de Posen (à l'exclusion de la capitale, pour laquelle nous n'avons pas de données) d'après les manses cultivés, le nombre d'artisans, de locataires etc., en un mot d'après les unités imposables, nous arrivons au chiffre de 13.852, pendant que le *szos* ne donne que 9.826 têtes; la population des villes du palatinat de Łęczyca évaluée de la même façon serait de 25.000 h., M. Pawiński n'en compte

que 13.200. On pourrait aisément multiplier ces exemples, mais les chiffres précédents sont plus que suffisants pour prouver que l' évaluation de la population urbaine est entièrement fausse.

Ici se termine la partie critique de notre travail. Il ressort des observations précedentes que les résultats obtenus par M. Pawiński ne peuvent pas satisfaire aux exigences les plus modestes, à cause de la méthode adoptée par l'auteur. Pour se préserver de semblables erreurs il faut, à notre avis, accepter pour tout travail de ce genre les principes suivants:

1) Les inventaires sont, à défaut des dénombrements, les meilleures sources pour l'évaluation de la population, parce qu'en les dressant on n'avait aucun intérêt à cacher l'état réel des choses. Les lustrations des domaines royaux contiennent aussi des données préférables aux indications des états financiers, et il faut en user pour compléter les chiffres obtenus par les rôles des impôts, ou au moins pour se faire une idée de combien ces chiffres s'écartent de la réalité, là même où la fraude est relativement petite, parce que dans la plupart des cas elle n'était pas commise par les parties intéressées, mais par leurs subordonnés.

2) En se servant des rôles des impôts il faut comparer plusieurs états d'époques rapprochées, autant pour pouvoir choisir les chiffres les plus exacts pour chaque localité, que pour éliminer les différences qui n'apportent aucun changement dans le chiffre de la population, mais proviennent uniquement de la technique et des lois financières. Probablement on s'arrêtera toujours aux nombres les plus grands, parce que les données des rôles restent toujours au-dessous de la réalité, comme le prouve la comparaison la plus superficielle de ces états avec les lustrations et avec le „Liber beneficiorum“ de Długosz.

3) La noblesse closière doit être comptée autant que possible par familles de sept membres; là ou cela devient impossible il faut calculer 17 personnes par manse cultivé. De même on doit compter 14 têtes appartenant à la classe des colons

pour un manse, cinq personnes pour chaque ménage de closiers, de tenanciers et d'artisans, et 6 ou 7 pour chaque établissement industriel plus important. Enfin il faut admettre que dans chaque localité se trouvait au moins un cabaret, représentant un ménage de cinq personnes, comme l'atteste Długosz, les états des impôts étant à cet égard très incomplets.

4) L'évaluation de la population urbaine doit être entreprise d'après des principes différant selon les matériaux dont on peut disposer. Partout où cela sera possible il faut s'appuyer sur le nombre des maisons, c'est la base la plus sûre pour le calcul statistique. Nous ne croyons pas que le nombre des maisons soit trop difficile à trouver; nous l'avons presque pour toutes les villes royales dans les lustrations; nous le connaissons aussi, par le travail de M. Parczewski, pour quelques villes du palatinat de Kalisz; M. Jabłonowski l'a extrait des rôles financiers pour toutes les villes des provinces russes; il est donc probable qu'on le trouvera aussi pour les autres localités. Si, contre toute attente, le nombre des maisons restait inconnu, il faudrait, partout où les unités imposables sont consignées, user du procédé adopté pour les villages, tout en grossisant un peu le chiffre de la population s'adonnant à l'agriculture, car la population urbaine plus dense s'établissait sur des portions du sol plus petites. Ce n'est que dans les villes, relativement peu nombreuses, pour lesquelles nous ne disposons d'aucun détail qu'on pourra se servir du montant du *szos;* mais en ce cas-là il faudra vérifier les résultats par les chiffres se rapportant même à des époques très éloignées, principalement par les données de l'impôt de capitation du XVII-e siècle, parce que les nombres obtenus de cette manière ne présentent aucune garantie de la plus modeste probabilité.

L'évaluation de la population, calculée de cette façon pour la fin du XVI-e siècle, restera toujours au-dessous de la réalité, étant établie d'après les minimales données, mais elle sera bien plus proche de la vérité que les résultats obtenus par M. Pawiński. On peut s'en convaincre par le rapprochement que voici: M. Pawiński donne à la Grande et à la Petite Pologne avec le

duché de Mazovie 2,100.000 habitants, dont 1,700.000 demeuraient à la campagne et 400.000 dans les villes, pendant que nous y trouvons, en calculant d'après les principes expliqués plus haut, 2,400.000 habitants dans les villages et 800.000 dans les villes, quoique ce soient les mêmes matériaux incomplets qui nous aient servi de base.

---

6. — K. Kostanecki. **O mechanizmie podziału ciała komórkowego podczas mitozy.** (***Über die Mechanik der Zellleibstheilung bei der Mitose***).

Der Verfasser untersuchte befruchtete Eier sowie Furchungszellen von Ascaris megalocephala und Physa fontinalis. Da in denselben die achromatischen Structuren besonders stark und charakteristisch hervortreten, so suchte der Verfasser Aufschluss über die Bedeutung eines Theils der achromatischen Figur zu erhalten, der bisher verhältnismässig weniger Beachtung gefunden hat, nämlich über die Verhältnisse der Polstrahlung in den einzelnen Stadien der Mitose.

Eine genauere Einsicht in die sich an der Polstrahlung dieser beiden Zellarten abspielenden Vorgänge und deren eingehendere Analyse hat manche Gesichtspunkte ergeben, die wohl eine allgemeinere Giltigkeit beanspruchen dürften.

1. Ascaris megalocephala.

Sobald in dem befruchteten Ei das vom Spermatozoon eingeführte oder, in einer der ersten Furchungszellen, das von der vorigen Mitose herübergenommene Centrosoma sich getheilt hat, und die beiden Theilhälften sich von einander entfernt haben, sieht man zwischen ihnen eine deutliche Centralspindel und um sie herum je einen protoplasmatischen Hof. Der anfangs granuliert erscheinende protoplasmatische Hof weist bald einen strahligen Bau auf. Die Strahlen, welche zunächst noch

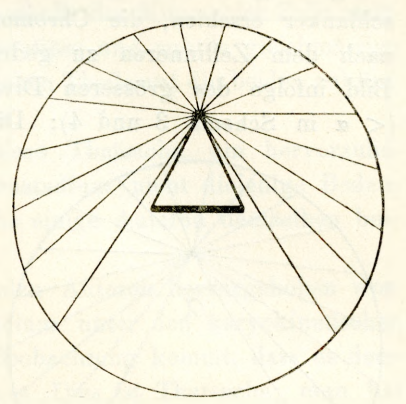
von geringer Ausdehnung sind, gewinnen allmälig nach allen Richtungen hin an Umfang. Man sieht nun bei genauerer Betrachtung, dass die von den beiden Centrosomen ausgehenden Strahlen nicht etwa lediglich bis zu derjenigen Ebene, welche durch die Mittellinie der Centralspindel geht, verlaufen, vielmehr überschreiten sie dieselbe und kreuzen sich dann auf ihrem weiteren Verlaufe mit denen der anderen Seite. Gleichzeitig mit dem Vorrücken der Prophasen wird auch die Polstrahlung in allen ihren Theilen mächtiger und hiebei kann man Schritt für Schritt verfolgen, wie auch die Durchkreuzung der beiderseitigen Strahlungen immer deutlicher und auffälliger wird. Gegen Ende der Prophasen, wenn die beiden Polkörper bereits annähernd ihre definitive, fürs Mutterstern-stadium charakteristische Stellung eingenommen haben, ist schliesslich das Verhältnis derart, dass zu beiden Seiten der Centralspindel eine mächtige Durchkreuzung der beiderseitigen Polstrahlensysteme zu gewahren ist, deren einzelne Fibrillen sich deutlich bis an die Grenzschicht des Protoplasma verfolgen lassen.

Wenn man nun die gesammte Polstrahlung eines einzigen Pols allein genauer ins Auge fasst, so wird man gewahr, dass dieselbe nicht nur die zugehörige, oberhalb der nunmehr bereits festzustellenden Aequatorialebene gelegene Zellhälfte beherrscht, sondern dass sie mächtig auf die andere Zellhälfte herübergreift und dass die einzelnen Strahlen daselbst gleichfalls bis an die Zelloberfläche heranreichen.

Die gesammte um jeden Pol gruppierte Polstrahlung bildet eine förmliche Strahlenkugel, aus welcher nur der von der Centralspindel und von dem Zugfasernkegel eingenommene Sector ausfällt (Schema 1).

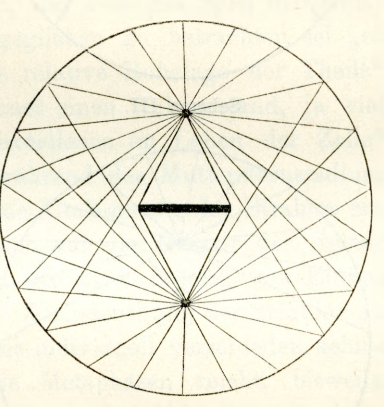
Bei diesem Sachverhalt ist es natürlich, dass, wenn man die beiden mächtigen Polstrahlenkugeln ins Auge fasst, man eine Kreuzung in den seitlichen Theilen der Polstrahlung gewahren muss, also: in der ganzen Polstrahlung mit Ausnahme desjenigen Theils, welcher ungefähr den s. g. cônes antipodes van Benedens entspricht (Schema 2).

Besondere Aufmerksamkeit hat der Verfasser nun dem Muttersternstadium sowie den darauffolgenden Stadien bis zur Durchschnürung des Zellleibes gewidmet, um festzustellen, auf welche Weise die Durchkreuzung der Strahlen sich ausgleicht; denn es ist klar, dass eine genaue Scheidung des Gebiets, welches die beiden Strahlensonnen beherrschen, eintreten muss, bevor die Durchschnürung des Zellleibes erfolgen kann.



Schema I.

Es lässt sich nun feststellen, dass vor allem im Muttersternstadium sich jedes Strahlensystem allmälig auf die ihm zugehörige Zellhälfte zurückzieht.

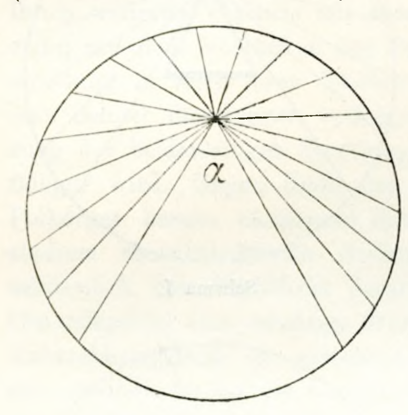


Schema II.

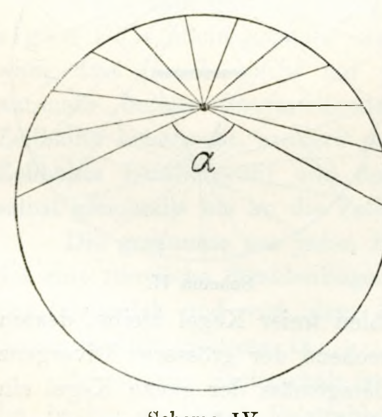
Wenn dem aber so ist, so ist es klar, dass, wenn in diesem Stadium die Strahlenbündel, die von dem Centrosoma ausgehend in die Aequatorgegend ziehen, immer weniger auf die andere Zellhälfte herübergreifen, dadurch in jeder Zellhälfte nach dem Zellinneren hin ein von Polstrahlen freier Kegel bleibt, dessen Scheitelwinkel nunmehr entsprechend der grösseren Divergenz der Strahlen grösser ist, und demgemäss der ganze Kegel ein grösseres Volumen hat, als im Anfang des Muttersternstadiums

Ebenso wie vorhin werden diese beiden Kegel von der Centralspindel, den beiden Zugfaserkegeln und ihre gemeinsame Basis von den Chromosomen eingenommen. Während aber früher alle diese Theile auf einen engeren Raum entspre-

chend der Anordnung der Polstrahlen gewissermassen zusammengedrängt waren, und dadurch die Spindel zierlicher und schlanker erschien, die Chromosomen verhältnismässig mehr nach dem Zellinneren zu gedrängt waren, ändert sich das Bild infolge des grösseren Divergenzwinkels der Polstrahlen (< α in Schema 3 und 4): Die ganze Spindel wird breiter. Vor allem gibt sich dies an der Chromosomenfigur kund: die Chromosomen breiten sich bequem und behaglich in der Aequatorialebene aus, und demgemäss bilden auch die Zugfasern mehr auseinandergespreizte Fächer. Durch die Ausbildung dieses verhältnismässig „radienfreien Doppelkegels“ sind auch viel günstigere Verhältnisse für die demnächst eintretende Metakinese der Chromosomen geschaffen worden; dieselben werden bequem ihre Bewegung in dem überwiegend vom Zellsaft ausgefüllten Raume vollziehen können.



Schema III.



Schema IV.

Da diese Umlagerung der Strahlen, durch welche die Kreuzung aufgehoben wird, ganz allmälig erfolgt, so ändert auch die ganze Spindel dem entsprechend erst allmälig ihre Gestalt in der angegebenen Weise, und man sieht deswegen zwischen dem frühen Muttersternstadium mit schlanker Spindel und dem späten Muttersternstadium mit breiter Spindel alle möglichen Ubergänge.

Der Verfasser stellt fest, dass während des Stadiums des Muttersterns unaufhörlich Bewegungen, und zwar nur langsam ausführbare Bewegungen, innerhalb des Mitoms der Zelle stattfinden, die eine möglichst minutiöse und subtile gleichmässige Vertheilung der protoplasmatischen Theile auf die beiden zukünftigen Tochterzellen bezwecken.

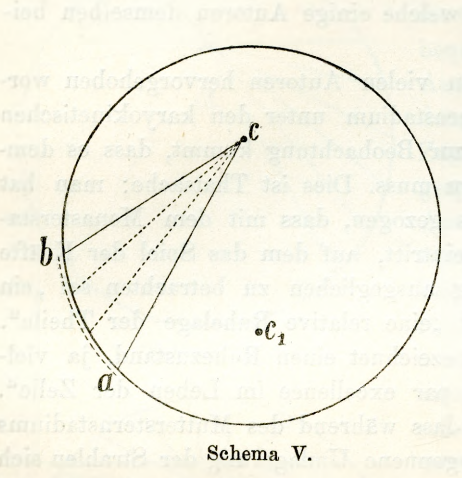
Der Verfasser betont diese Thatsache, um hervorzuheben, dass er dem Muttersternstadium nicht diejenige Bedeutung zuschreiben kann, welche einige Autoren demselben beizumessen geneigt sind.

Es ist nämlich von vielen Autoren hervorgehoben worden, dass das Muttersternstadium unter den karyokinetischen Figuren am häufigsten zur Beobachtung kommt, dass es demnach am längsten dauern muss. Dies ist Thatsache; man hat aber daraus den Schluss gezogen, dass mit dem Monasterstadium ein Ruhestadium eintritt, auf dem das Spiel der Kräfte für einige Zeit als völlig ausgeglichen zu betrachten sei „ein Zustand der Stabilität“ „eine relative Ruhelage der Theile“. „Die Aequatorialplatte bezeichnet einen Ruhezustand, ja vielleicht den Ruhezustand par excellence im Leben der Zelle“.

Gerade dadurch, dass während des Muttersternstadiums die in den Prophasen begonnene Umlagerung der Strahlen sich weiter volzieht, was sogar auch auf die Gestalt der Spindel und der chromatischen Figur, wie oben erörtet, von Einfluss ist, ferner dadurch, dass diese Zurückziehung der Strahlen auf die zugehörige Zellhälfte, da sie individuell verschieden schnell erfolgt, bisweilen noch in die Metaphasen reicht, bisweilen aber schon im Muttersternstadium abgeschlossen sein kann, lässt es sich, wenn man nicht lediglich die Spindel selbst, sondern die ganze mitotische Figur berücksichtigt, feststellen, dass das Muttersternstadium eine Phase der Mitose darstellt, welche keine scharfen Grenzen hat.

Aus dem Umstande, dass während all dieser Umlagerungen die einzelnen Fibrillen der beiderseitigen Strahlungen sich stets ganz regelmässig bis an die Zelloberfläche verfolgen liessen und niemals etwa frei im Inneren des Zellleibes aufhörten,

zieht der Verfasser den Schluss, dass die Strahlen während ihrer Umlagerung die Verbindung mit der Zelloberfläche nicht verlieren, sondern es ergibt sich nur die einzige Möglichkeit, dass die Strahlen allmälig ihren Insertionspunkt an der Zelloberfläche verlegen, dass sie also mit ihrem peripheren Ende an der Zelloberfläche entlang gleiten. Jeder einzelne Strahl würde also diejenige Strecke zurücklegen, welche in dem beigefügten Schema 5 gezeichnet ist, in welchem *c* das Centrosoma, *ca* den anfänglichen Verlauf eines solchen Strahls, *cb* seine spätere Lage und die durch die punktierte Linie bezeichnete Strecke *ab* den Weg bezeichnet, den das periphere Strahlenende zurückgelegt hat.



Schema V.

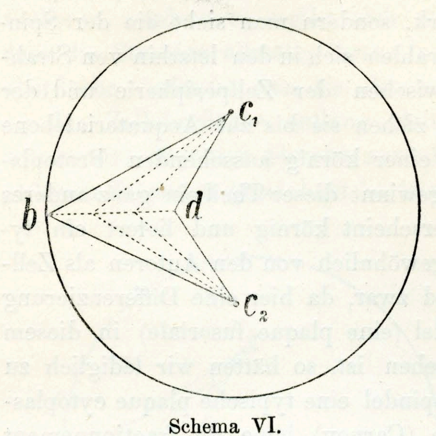
Der Verfasser hebt hervor, dass individuelle Variationen hier sehr häufig und in sehr breiten Grenzen vorkommen. Es braucht demnach die Kreuzung der Strahlen sich noch keineswegs zurückgebildet haben, sie kann noch in voller Blüthe wahrzunehmen sein, trotzdem aber die Mitose innerhalb der Spindel selbst viel weiter vorgeschritten sein, nämlich es kann bereits (durch Verkürzung der Zugfasernkegel) die Metakinese der Chromosomen in vollem Gange sein.

Dadurch nun, dass sich diejenigen Strahlen, welche vorhin auf die gegenüberliegende Zellenhälfte hinübergriffen, auf den aequatorialen Bezirk zurückgezogen haben, wird es ermöglicht, dass allmälig sämmtliche Polstrahlen sich so gruppieren, dass sie nur die ihnen zugehörige Zellhälfte einnehmen. Währenddess sieht man aber den Verlauf der Strahlen, welche vom Centrosoma in unmittelbarer Umgebung der Spindel ab-

gehen und in die Aequatorialgegend ziehen, sich allmälig ändern. Die Strahlen gehen nicht mehr an die Zellperipherie im aequatorialen Bezirk, sondern man sieht die der Spindel zunächst gelegenen Strahlen sich in den letzthin von Strahlen mehr freien Raum zwischen der Zellperipherie und der Spindel vorschieben; hier ziehen sie bis zur Aequatorialebene und hören da plötzlich in einer körnig aussehenden Protoplasmaschicht auf. Dadurch gewinnt dieser Theil ein ganz anderes Aussehen, als vorhin, er erscheint körnig und liefert ein typisches Bild dessen, was gewöhnlich von den Autoren als Zellplatte bezeichnet wird, und zwar, da hier eine Differenzierung innerhalb der Centralspindel (eine plaque fusoriale) in diesem Stadium noch nicht zu sehen ist, so hätten wir lediglich zu beiden Seiten der Centralspindel eine typische plaque cytoplasmique, plaque complétive (Carnoy), lame de fractionnement (van Bambeke).

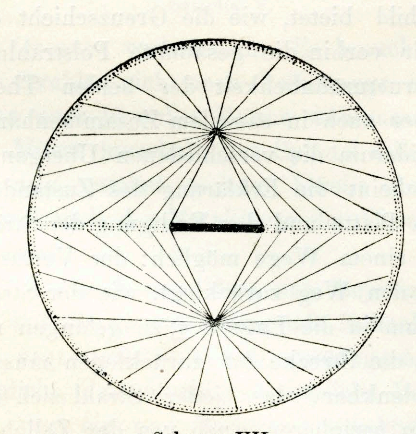
Und wenn man diesen Abschnitt bezüglich seiner Structur näher prüft und mit den anderen Theilen des Zellleibes genauer vergleicht, so wird man sofort gewahr, dass diese körnige Platte, welche gewissermassen einen neutralen Bezirk darstellt, in dem die Strahlen von beiden Seiten zusammentreffen, dasselbe Structurbild bietet, wie die Grenzschicht des Zellleibes, in welcher wir vorhin die gesammte Polstrahlung enden sahen. Diese Structurähnlichkeit der beiden Theile scheint dem Verfasser aber auch in causalem Zusammenhange zu stehen. Wenn man widerum die verschiedenen Ubergangsbilder betrachtet, so erscheint die Erklärung des Zustandenkommens dieser körnigen Platte und der Endigung der Strahlen in derselben nur auf einem Wege möglich: der Verfasser glaubt, dass jeder Strahl den Weg zurücklegt, wie der Strahl $c_1 b$ im Schema 6, der, um in die Lage $c_1 d$ zu gelangen mit seinem peripheren Ende die Strecke bd zurücklegen musste. Dabei ist es widerum undenkbar, dass jeder Strahl sich bei diesem Process mit seinem peripheren Ende von der Zelloberfläche loslöse und nun als „freier" Strahl in die definitive Lage hinüberrücke, sondern der Verf. glaubt, dass die bei-

derseitigen Strahlen, also der Strahl $c_1 b$ und $c_2 b$, welche anfänglich in demselben Punkte des Aequatorialringes inserierten, sich verkürzend die Lage $c_1 d - dc_2$ einnehmen und dabei Theile der Grenzschicht selbst mit sich ziehen werden. Dadurch, dass ringsherum ganze Bündel von Strahlen in derselben Weise kleine Verschiebungen der protoplasmatischen Grenzschicht veranlassen, kommt es allmälig in der ganzen Aequatorialebene (mit Ausnahme des von der Centralspindel eingenommenen Theils) zur Bildung einer, anfänglich noch den beiden Zellen zugehörigen, Grenzschicht, die dann bestimmt ist, durch Differenzierung und durch Spaltung die Zelloberfläche der beiden zukünftigen Tochterzellen zu vervollständigen.



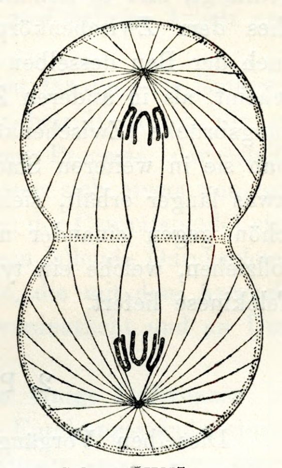
Schema VI.

Mit diesem Stadium ist die eigentliche „innere“ Zelltheilung vollendet, die folgende Durchschnürung der beiden Tochterzellen ist nur ein Vorgang, welcher die beiden Tochterhälften freimacht, dieselben sich trennen u. selbstständig werden lässt.


Schema VII.

Wenn in der Zelle jetzt um die beiden Centrosomen zwei selbstständige Systeme von organischen Radien gegeben sind, welche nach der gleichen Länge streben, also den von ihnen beherrschten Zellbezirk ab-

zurunden bemüht sind, so wird zunächst eine Modification desjenigen Zellabschnittes angestrebt, welcher der Abrundung das hauptsächliche Hindernis in den Weg stellt; es wird also innerhalb des Mitoms die Tendenz vorherrschen, die aequatoriale Abplattung aufzuheben und die aequatoriale Plasmaschicht, welche bereits in ihrem Bau der Grenzschicht der Zelle entspricht, in eine wirkliche Zelloberfläche zu verwandeln. Der Verfasser glaubt, dass als actives Moment lediglich die Contraction der gegen die granulierte Aequatorialplattenschicht ziehenden Strahlen in Anspruch genommen zu werden braucht.


Schema VIII.

Wenn diese Durchtrennung und die Einschnürung zunächst durch die am meisten gedehnten peripheren aequatorialen Strahlen erfolgt ist, so werden die folgenden nach dem Zellinneren gelegenen Strahlen die relativ am meisten gedehnten sein und das Fortschreiten desselben Processes nach Innen zu veranlassen, und dies wird sich so oft wiederholen, bis sämmtliche nach dem Aequator hinziehende Strahlen sich definitiv auf die ihnen zugehörige Tochterzelle zurückgezogen und dadurch eine Trennung der beiden Tochterzellen bewerkstelligt haben.

Für das Zustandekommen der Abschnürung der beiden Tochterzellen ist ein sehr förderndes Moment darin gegeben, dass während der Metakinese auch noch eine Entfernung der beiden Pole eintritt. Diese Entfernung der Pole erhöht den Dehnungsgrad der von ihnen nach der Aequatorialgegend ziehenden Strahlen, erhöht aber dadurch zugleich die Leistungsfähigkeit dieser Strahlen und erleichtert somit, bei der eintretenden Contraction derselben, die Einschnürung des Zellleibes.

In dem von der Einschnürungsfurche eingefassten Theil der Centralspindel kann man, wenn auch weniger typisch als bei anderen Zellen, eine aequatoriale Differenzierung in Gestalt von leichten Verdickungen der Centralspindelfasern (plaque fusoriale) wahrnehmen; bei der nun noch weiter erfolgenden Einschnürung des Zellleibes, für welche der Verfasser die Spannungsverhältnisse innerhalb der Zelle selbst und Nachlassen der Spannung innerhalb der Centralspindel glaubt verantwortlich machen zu müssen, wird dieser Theil dicht zusammengedrängt, und es kommt dadurch ein Gebilde zu stande, welches dem Zwischenkörper anderer Zellen entspricht, wenn auch der Bau desselben weniger compact und einheitlich erscheint, als in anderen Zellen. Meist geht wohl diese Verbindungsbrücke (Zwischenkörper) bald verloren, wenigstens sieht man sie in weiteren Stadien nicht. Bisweilen, wenn sie sich etwas länger erhält, sieht man die beiden Tochterzellen sehr schön gegen einander um den Zwischenkörper die Drehung vollziehen, welche ein typisches Bild der M. Heidenhainschen Telokinese liefert.

2. Physa fontinalis.

Dieselben Vorgänge, welche der Verfasser bei Ascaris verfolgen konnte, suchte er nun sofort auch bei Physa fontinalis zu prüfen, da dort die, sämmtliche inneren Zellvorgänge begleitende Strahlung mit so unendlicher Deutlichkeit hervortritt. Hierbei waren zunächst die analogen Entwickelungsphasen, wie bei Ascaris zu prüfen, also: die Mitose in dem befruchteten Ei, sodann die Mitose in den Furchungszellen. Lehrreiche Ergebnisse boten aber ausserdem auch die Vorgänge bei der Ausstossung der Richtungskörper sowie auch an der Spermastrahlung, welche bekanntlich während ihrer Wanderung gegen ihren Bestimmungsort (den Eikern) eine sehr frühe Zweitheilung erfährt und bereits sehr schnell eine mächtige Entwicklung zeigt. Die hierbei wahrgenommenen Thatsachen lassen sich dahin zusammenfassen, dass überall

da, wo ein monocentrisches Strahlensystem in ein dicentrisches System übergeht, zu beiden Seiten der zwischen den Centrosomen sich ausbildenden Centralspindel stets eine mächtige Durchkreuzung der Strahlen zu sehen ist, und dass diese Durchkreuzung sich dann erst in ganz analoger Weise wie bei Ascaris rückbildet und ausgleicht.

Da in allen wesentlichen Punkten eine völlige Übereinstimmung mit Ascaris sich ergibt, so sollen hier nur einige Punkte hervorgehoben werden, während bezüglich des Genaueren auf die demnächst erscheinende ausführliche Arbeit verwiesen werden mag.

Die Prophasen der Mitose werden für die erste Embryonalzelle, was die achromatische Figur betrifft, durch die an der Spermastrahlung sich abspielenden Processe dargestellt, in welcher man, sobald ihre Centrosomen sich etwas von einander entfernt haben, zu beiden Seiten der Centralspindel eine äusserst ausgeprägte, sofort in die Augen fallende Durchschneidung und Durchkreuzung der Strahlen, die mit dem Anwachsen der Strahlung sich immer mehr verdeutlicht und an Umfang gewinnt, gewahrt.

In den späteren Stadien werden einige Differenzen innerhalb der Polstrahlung der ersten Furchungsspindel durch specifische Verhältnisse der Deutoplasmamassen, also durch den besonderen Typus des Eies der Physe bedingt, welches gegen Ende des Befruchtungsvorgangs selbst den Typus eines Eies mit ungleichmässig vertheiltem Dotter aufweist. Dadurch gestaltet sich namentlich der Verlauf der Strahlen gegen den animalen Pol, also in der vorwiegend protoplasmatischen Zellhälfte, viel regelmässiger, typischer, als am vegetativen Pol, wo die in colossaler Menge angesammelten Deutoplasmamassen den Verlauf der Strahlen modificieren. Dadurch ist auch die charakteristische Kreuzung der Strahlen nach dem animalen Pol zu viel auffallender und charakteristischer. Es ist auch ganz natürlich, dass späterhin die Verschiebung der Strahlen an der animalen Zellhälfte viel leichter von statten geht, als

an der vegetativen, weshalb dort auch die Kreuzung der Strahlen schon ganz ausgeglichen sein kann, während sie in der vegetativen Zellhälfte noch in weitem Umfange wahrzunehmen ist. Als eine natürliche Folge dieser Thatsache erscheint wiederum der Umstand, dass die Einschnürung der Zelle am animalen Pol viel früher beginnt und die völlige Durchschnürung viel schneller erfolgt, als am vegetativen.

Dasselbe Bild der Strahlenkreuzung und ihrer allmäligen Umlagerung hat der Verfasser auch stets bei den Furchungszellen vom Anbeginn der Mitose durch alle Phasen bis zur Einschnürung des Zellleibes gefunden. Die Verhältnisse sind ebenso typisch wahrnehmbar bei den ersten Furchungszellen von bedeutenden Dimensionen, als auch bei den späteren kleineren Generationen. Bei den ersten paar Generationen der grossen Furchungszellen muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass die Tochterzellen nach Ablauf der Mitose und auch in entsprechenden Stadien der nachfolgenden Mitose nicht ebenso frei und unbeschränkt wie bei Ascaris sich abrunden können, da bekanntlich das Ei der Physe von einer Gallerthülle von collossalen Dimensionen (im Verhältnis zur Grösse des Eies) umgeben ist, die dem Ei dicht anliegend die freie Formveränderung seiner Theilprodukte beschränkt.

Es kann hier also, ebenso wie bei vielen anderen Zellen derart, nach der durch Umlagerung der Strahlen vollzogenen „inneren Theilung“ der Zelle für die definitive Sonderung der Theilprodukte nicht dasjenige Moment in Anspruch genommen werden, das wir sonst zur Geltung kommen sehen, nämlich die Wirkung der nach der gleichen Länge strebenden organischen Radien der Zelle; vielmehr kommt hier für die Sonderung der beiden Tochterzellen vor allem die Differenzierung innerhalb der Zellplatte in Betracht, die unter dem Einflusse der in ihr endenden beiderseitigen Strahlensysteme eine structurelle Modification, eine förmliche innere Spaltung erfährt und aus den beiden Spalthälften die Grenzschicht der beiden Theilhälften hervorgehen lässt. Dieser Vorgang erinnert lebhaft,

ist geradezu ein förmliches Analogon zur Bildung der Zellplatte bei den Pflanzenzellen.

Der Verfasser erörtert sodann die aequatoriale Differenzierung der Centralspindel in der Form von länglichen Anschwellungen jeder einzelnen Faser, und die aus der Annäherung der Verdickungen entstehende Bildung des Zwischenkörpers, der sich als ein aus Stäbchen gebildeter Ring darstellt. An vielen Präparaten sieht der Verfasser den Ring (Zwischenkörper) in zwei Theile gespalten, was er auf eine innere Differenzierung der Centralspindelfasern selbst zurückführt. Die Telokinese ist bei den Furchungszellen von Physa wegen der Deutlichkeit des Zwischenkörpers sehr charakteristisch.

Bei der Ausstossung des I. Richtungskörpers unterscheiden sich die Prophasen durch nichts von denen einer gewöhnlichen Mitose; im Stadium des Muttersterns sieht man noch die karyokinetische Figur genau im Centrum des Eies gelegen und die Polstrahlung ganz gleichmässig von beiden Polkörpern aus die beiden Zellhälften beherrschen, wobei auch die Durchkreuzung der beiderseitigen Strahlensysteme ganz typisch und sogar bedeutend ist. Darauf erst beginnt sich eine Ungleichmässigkeit in dem Verbreitungsgebiete der beiden Polstrahlungen auszubilden. Die um den Richtungskörperpol gruppierten Strahlen werden immer schwächer, kürzer und kleiner, während umgekehrt die Polstrahlung an dem gegen das Zellinnere gerichteten Pol an Mächtigkeit gewinnt.

Der Verfasser glaubt, dass die Masse, in welche die Substanz der Mitomfäden bei Verkümmerung der Polstrahlen aufgeht und aus der das Material für die Verlängerung und für das Wachstum der anderen Polstrahlung geschöpft wird, in der Grenzschicht des Protoplasma gesucht werden muss.

Abgesehen von dieser Ungleichheit der beiderseitigen Polstrahlungen spielen sich hier die analogen Vorgänge an der Polstrahlung ab: man sieht schon sehr früh eine mächtige Durchkreuzung der beiderseitigen Polstrahlensysteme, diese gleicht sich allmälig, entsprechend dem Vorrücken der Richtungsspindel gegen die Oberfläche aus, und man sieht auch

hier nach Abschluss der Metakinese, wenn die eine Hälfte der Richtungsspindel bereits über die Eioberfläche hinaus verdrängt ist, erst allmälig die beiderseitigen Polstrahlungen in der die Centralspindel halbierenden Ebene aufhören.

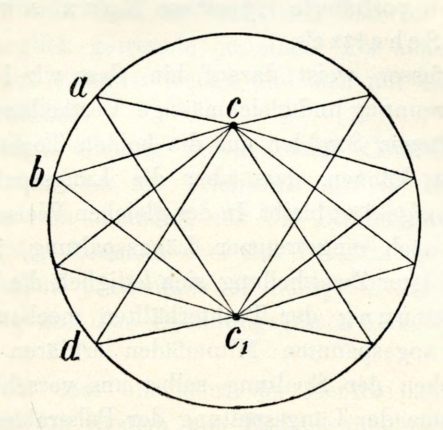
Das gleiche gilt sodann für die II. Richtungsspindel.

Analoge Verhältnisse bezüglich der Durchkreuzung der Polstrahlen fand der Verfasser in der Literatur nur bei wenigen Autoren erwähnt oder abgebildet (Platner, Zimmermann, van der Stricht, Mead, Wilson, Mathews, Drüner, Braus, Meves).

Im zweiten allgemeinen Theile seiner Arbeit macht der Verfasser darauf aufmerksam, dass, falls es zweifelhaft sein sollte, ob die beiden Strahlensysteme, welche sich anfangs durchkreuzen, diese Umlagerungen durchmachen können, eine Analogie in den, seit Hermann's Arbeit bekannten, Vorgängen an den beiden Zugfasernkegeln zu erblicken ist.

Wie nun für diese Spindelfasern von einigen Autoren eine Theilung durch Längsspaltung der einzelnen Fibrillen angenommen wird, so glaubt der Verfasser auf Grund der oben beschriebenen Befunde an der Polstrahlung eine gleiche Entstehungsweise für die beiden um die Tochtercentrosomen gruppierten Polstrahlensysteme annehmen zu müssen, d. h., dass dieselben aus der Längsspaltung der Polstrahlen der Mutterzelle entstanden sein müssen. Omnis radius a radio. Man kann in den Stadien, wo die Strahlendurchkreuzung mächtig entwickelt ist, von einem und demselben Punkte der Zelloberfläche ganz deutlich einen feinen Strahl zu dem einen wie zu dem anderen Centrosoma verlaufen sehen. Denkt man sich die Entfernung der Centrosomen und die Entwicklung der Centralspindel rückgängig und nähert man die Centrosomen c und c_1, so

werden die Strahlen *ca* und c_1a, *cb* und c_1b, *cd* und c_1d zusammenfallen und das Bild liefern, welches den Ausgangspunkt für die beiden Tochterstrahlensysteme gegeben hat.



Schema IX.

Der Verfasser glaubt nicht, dass bei der Mitose die bereits bestehenden Radien nur quantitativ gleichmässig auf die beiden Tochterhälften des Centrosoma vertheilt werden.

Denn selbst wenn während der Zellenruhe schon durch Spaltung der Radien eine zahlenmässige Zunahme derselben erfolgen sollte, so wäre dies zunächst ein Vorgang, welcher keineswegs eine völlig gleiche Zweitheilung des ganzen Mitoms der Zelle, mithin des ganzen Zellleibes überhaupt, garantieren könnte; und sodann ist es klar, dass „bei der Spaltung des einheitlichen Radiensystems in zwei, ein äusserst charakteristischer und in seiner Form genau bestimmbarer, der Spaltungsebene entsprechender Defect auftreten müsste, in Gestalt eines radienfreien Doppelkegels, mit den beiden Centrosomen als Spitzen und einer ihm zugehörigen im Aequator die Zellenoberfläche erreichenden Ebene als gemeinsamer Basis“. (Boveri).

Der Verfasser glaubt, dass bei der Mitose die Spalthälften der Strahlen derart auf die beiden Centrosomen vertheilt

werden, dass die eine Tochterhälfte des längsgespaltenen Strahls an dem einen, die andere an dem anderen Centrosoma angeheftet bleibt. Diese Annahme knüpft an eine aus rein theoretischen Gründen postulierte Hypothese Roux' sowie an eine Hypothese O. Schultze's.

Der Verfasser weist darauf hin, dass wir lediglich die Entfernung, Trennung und gleichmässige Vertheilung der innerlich zwiegespaltenen Strahlen auf die beiden Tochterzellen näher untersuchen können, dass aber die Langsspaltung selbst mechanisch unaufgeklärt bleibt. In der gleichen Weise wie für die Chromosomen nach eingetretener Längsspaltung, für Centrosomen nach erfolgter Zweitheilung, sich lediglich die Trennung und die Entfernung der Tochterhälften mechanisch durch Wirkung der angespannten Mitomfäden erklären lässt, während die Ursachen der Spaltung selbst uns verschlossen sind. Mit der Annahme der Längsspaltung der Polstrahlen dürfte, — glaubt der Verfasser, — die ganze Mitose für uns vielleicht complicierter bezüglich der structurellen Verhältnisse, aber wesentlich einfacher und einheitlicher bezüglich der sie bedingenden Kräfte erscheinen.

Für die oben erörterte Umlagerung der Polstrahlung ist eine nothwendige Vorbedingung die Entfernung der Pole selbst; dadurch lediglich können die neuen auf die beiden Polkörper centrierten, aus der Zwiespaltung der einheitlichen Strahlung entstandenen Strahlensysteme sich allmälig zu selbstständigen Systemen herausdifferenzieren. Es ist somit klar, dass die Kraft, welche die Entfernung der beiden Polkörper und der Spalthälften der Strahlen selbst bedingt, unmöglich in der Polstrahlung selbst ihren Sitz haben kann.

Der Verfasser glaubt, dass für die ganzen Prophasen die, die Bewegung und Entfernung der Pole von einander bewirkende Kraft in dem Wachstum der Centralspindel gesucht werden muss, wie es Drüner zunächst in consequenter Weise durchgeführt hat, und dessen Deutung bereits von mehreren Autoren, Flemming, Boveri, Meves, und auch Heidenhain angenommen wurde.

Für sämmtliche von ihm untersuchten Objekte betont der Verfasser, dass von Anfang an zwischen den sich entfernenden Centrosomen stets eine deutliche einheitliche Centralspindel zu sehen ist, und dass sie nicht erst dadurch entsteht, dass zwei ursprünglich getrennte je einem Pol angehörige Fasern im Winkel auf einander treffen und sich mit einander in Bogenform verbinden.

Die junge allmälig anwachsende Centralspindel wirkt also von Anfang an als Triebkraft auf die Entfernung der Centralkörper von einander, für die Bestimmung der Richtung derselben kommen aber die Verhältnisse der Polstrahlung in Betracht. „Jedenfalls ist die specifische Richtung dieser Bewegung aus dem Spannungsgesetz herzuleiten“. (M. Heidenhain).

Dadurch, dass um jedes der Centrosomen von Anfang der Mitose an ein System von Radien angebracht ist, welche nicht nur die zugehörige Tochterzellenhälfte beherrschen, sondern auch auf die andere Zellhälfte herübergreifen und bis an ihre Oberfläche sich verfolgen lassen, ferner dadurch, dass diese Strahlen sich erst allmälig durch die oben beschriebenen Vorgänge auf die zugehörige Zellhälfte zurückziehen, sehen wir eine Einrichtung gegeben, welche den ganzen Process der Mitose langsam und allmälig, aber desto regelmässiger, desto gesetzmässiger sich vollziehen lässt. Der Verfasser glaubt, dass für die Prophasen in der Polstrahlung nicht ein die Bewegung der Pole bewirkender, sondern grossentheils ein ihre allzu rasche Entfernung behindernder, zugleich aber ihre Richtung bestimmender Apparat gegeben ist.

Da im Sinne des Heidenhain'schen Identitätsprincips alle um ein Centrosoma angebrachten Strahlen nach der gleichen Länge streben, und da wiederum in Anbetracht ihrer oben angenommenen Genese unter den beiden Polstrahlensystemen eine vollkommene morphologische und physiologische Gleichheit herrscht, so muss, bei dem von allen Seiten gleichmässig ausgeübten Zuge, schliesslich eine centrale Einstellung der Spindel zustandekommen.

Und wenn die beiden in jeder Beziehung gleichwertigen Strahlensysteme genöthigt sind, sich durch allmälige Verschiebungen gleichmässig zu vertheilen, so ist die Kugelgestalt der Zelle mit einer zu beiden Seiten des Aequators gleichen Anordnung aller geformten Bestandtheile die einzige Ubergangsform welche bei dem gegenseitigen Spiel der Kräfte herauskommen kann, falls keine nebensächlichen Momente mitwirken. Es muss auch schliesslich der Zustand resultieren, wo die beiden Strahlensysteme in einer indifferenten Protoplasmaschicht im Aequator der Zelle zusammenkommen.

Der Verfasser glaubt, dass dadurch, dass die beiderseitigen Strahlen Theile der protoplasmatischen Grenzschicht nach der Aequatorialebene befördert haben, welche durch weitere Umbildung wirklich die Grenzschicht der beiden Tochterzellen vervollständigt, uns auch die Vergrösserung und das Wachstum der Zelloberfläche, welche bei der Trennung der Tochterzellen nothwendig einzutreten hat, ganz natürlich erscheinen dürfte.

Wenn die beiden Pole durch den in der ganzen Polstrahlung herrschenden Tonus und durch die Resistenz der Centralspindel festgestellt sind, und wenn in der Aequatorialebene eine der Grenzschicht der Protoplasma analoge Substanz angebracht ist, die fähig ist, die Zellenoberfläche zu vervollständigen, dann dürfte das „Spannungsgesetz allein genügen, um den Zellenleib zur Durchtheilung zu bringen“ (M. Heidenhain). Die protoplasmatische Grenzschicht braucht sich nicht erst bei diesem Vorgang „einzustülpen“, um die beiden Tochterzellen von einander zu scheiden. Auch kommt es hier sicher nicht zur Bildung eines durch circulär an der Oberfläche verlaufende Mitomfäden gebildeten „Schnürrings“, der sich zusammenzöge.

Dass sogar die Kräfte, welche die Einschnürung und Durchschneidung des Zellleibes bewirken, nicht in der Einstülpung der protoplasmatischen Grenzschicht gesucht werden können, und dass nicht erst durch die sich „einstülpende“ Grenzschicht des Protoplasma der aequatoriale Theil der Centralspindel zusammengedrängt, zusammengerafft wird, lehrt ei-

ne gerade vom Standpunkte der Mechanik der Mitose sehr interessante Beobachtung, welche Herr E. Godlewski im hiesigen Laboratorium gelegentlich der Untersuchung der Spermatogenese bei den Mollusken gemacht hat. Bei den Spermatogonien und Spermatocyten kann hier bakanntlich öfters, bisweilen in mehreren auf einander folgenden Generationen, nach erfolgter Kerntheilung die Zelltheilung unterbleiben, so dass es zur Ausbildung mehrfacher mitotischer Figuren in einem gemeinsamen Zellleibe kommt.

Obgleich nun die Einschnürung und Einstülpung der Zelloberfläche und demnach eine Trennung der beiden Tochterzellen unterbleibt, erfolgt trotzdem eine aequatoriale Einschnürung der Centralspindelfasern. Dieselben weisen dann sogar die charakteristischen länglichen Verdickungen an der eingeschnürten Stelle, auf, und es kommt zur Bildung eines typischen, bei den Mollusken so ausserordentlich deutlichen Zwischenkörpers, ganz als ob die Einschnürung des Zellleibes erfolgt wäre. Ja, die von diesem „Zwischenkörper" nach dem Zellinneren ausstrahlenden Uberreste der Centralspindelfasern erfahren sogar die für die Telophasen charakteristische Verlagerung, so dass die beiden Centralspindelhälften gegen den Zwischenkörper hin eine winklige Knickung erfahren, und der Zwischenkörper selbst, nach der Peripherie zu, verschoben erscheint.

Diese Vorgänge weisen ganz unzweideutig darauf hin, dass es hier lediglich darauf ankommt, dass sich im Aequator eine die beiden Tochterstrahlensysteme sonderne Protoplasmaschicht bilde, welche die „innere Zelltheilung" zum Abschluss bringt; dass es dagegen völlig gleichgiltig ist, ob diese differente Protoplasmaschicht (Zellplatte) durch weitere Differenzierung zur Bildung einer wirklichen protoplasmatischen Grenzschicht, und durch Spaltung zur Vervollständigung der beiden Zelloberflächen verwendet wird oder nicht.

Der Verfasser hält also die eigentliche Theilung des Zellleibes für einen Differenzierungsact innerhalb der aequatorialen Zellplatte; die Sonderung und Abrundung der beiden Theilhälf-

ten dagegen für einen zweiten Process, welcher lediglich die Folge der Spannungsverhältnisse innerhalb des Mitoms der Tochterzellen ist.

Es is bekannt, dass in den Anaphasen der Mitose eine Entfernung der beiden Pole der karyokinetischen Spindel erfolgt, was eine Dehnung der Centralspindel und vor allem eine die späteren Phasen kennzeichnende Längsstreckung des ganzen Zellleibes in der Richtung der bereits eingestellten Spindel zur Folge hat. Es wird allgemein für die Entfernung der beiden Polkörperchen die Verkürzung der die van Beneden-schen cônes antipodes zusammensetzenden Fäden verantwortlich gemacht, für welche Gruppe in den Anaphasen eine bestimmte „physiologische Erregung“ angenommen wird.

Der Verfasser glaubt, dass diese Annahme zwar die Entfernung der Pole, nicht aber die Längsstreckung des ganzen Zellleibes erklären kann; für letztere ist vor allem die gleichmässige Vertheilung der Strahlen zu beiden Seiten der Aequatorialebene massgebend. Er glaubt ferner, dass für die Erklärung der Verkürzung der den cônes antipodes entsprechenden Strahlengruppe nicht eine „besondere physiologische Erregung“ angenommen zu werden braucht. Das Contractionsbestreben besteht in allen Polstrahlen ganz gleichmässig, es wird an den cônes antipodes aber nur deswegen sich besonders äussern können, weil den cônes antipodes keine specifisch antagonistische Strahlengruppe entspricht, wie den anderen Strahlentheilen. Diese Tendenz bestand auch in den früheren Stadien, nur konnte sie, solange die Durchkreuzung der Strahlen bestand, solange die der Centralspindel benachbarten Polstrahlen auf die andere Zellhälfte herübergriffen und nach Art eines mechanischen Apparates von fixierenden Strängen die Polkörper selbst festhielten, nicht zur Geltung kommen. Dies ist erst in den Anaphasen, wenn die Strahlen sich auf die ihnen zugehörige Tochterhälfte der Zelle zurückgezogen haben, und die Metakinese der Chromosomen erfolgt ist, möglich. Durch Entfernung der Polkörper werden nun aber die der Aequatorialebene zunächst gelegenen Strahlen verhält-

nismässig stark gedehnt. Zwischen den am meisten gedehnten (aequatorialen) und den am meisten contrahirten (in der Verlängerung der Spindelachse gelegenen) Strahlen vermitteln den Übergang Strahlen, welche weder verkürzt noch verlängert sind. „Durch die am stärksten gedehnten Strahlen muss der verhältnismässig stärkste Zug an der Oberfläche ausgeübt werden. Daher muss, wie ohne weiteres ersichtlich ist, der Zellkörper in einer Richtung senkrecht zur Spindelachse zusammengedrückt, beziehungsweise in einer Richtung parallel zur Spindelachse verlängert werden“. (M. Heidenhain). Da nun die Zeit, innerhalb deren die definitive Umlagerung der Polstrahlung stattfindet, sehr schwankend ist, so ist es selbstvertändlich, dass die Entfernung der beiden Pole auch einmal früher, ein andermal später erfolgen kann. Dieser Wechsel in dem zeitlichen Eintritt der Entfernung der Pole hat aber eine andere Erscheinung im Gefolge: van Beneden hat nämlich die während der Metakinese stattfindende Bewegung der Tochterchromosomen gegen die beiden Polkörper zu, durch Contraction der beiden s. g. cônes principaux (Zugfasern, Mantelspindelfasern) erklärt. Boveri dagegen sagt: „Die Behauptung nun, dass die Trennung der Tochterplatten durch die Contraction der Spindelfasern bedingt sei, ist nur zum kleinsten Theile richtig. Denn es handelt sich bei dem Vorgang des Auseinanderweichens im Wesentlichen nicht um eine Bewegung der Tochterelemente gegen die Pole, sondern um eine Bewegung der Pole selbst, welche die mit ihnen verbundenen Chromatinfäden einfach nachziehen“.

Der Verfasser glaubt nun auf Grund seiner Präparate befruchteter Eier und Furchungszellen von Ascaris megalocephala beiden Factoren eine Betheiligung an der Metakinese der Chromosomen zuschreiben zu müssen, wenn auch nicht immer beide zugleich thätig zu sein brauchen. Und zwar hängt dies lediglich von der früher oder später beendeten Umlagerung der Polstrahlung und der dadurch den beiden Polen gegebenen Möglichkeit, sich von einander zu entfernen, ab. Ist nämlich die Umlagerung bereits im Muttersternstadium beendet, so kann

durch die blosse Entfernung der Polkörper selbst, die Metakinese der Chromosomen eintreten, während die s. g. Zugfasern dann in der That eine Zeit lang nur die Rolle von einfachen Bindegliedern spielen.

Meist ist aber gegen Ende des Muttersternstadiums die Umlagerung der im Aequator sich kreuzenden Strahlen noch nicht beendet, somit ist auch die Entfernung der beiden Polkörper behindert, sie wird erst bedeutend später eintreten. Trotzdem gehen die Chromosomen in Metakinese über, und dann lässt es sich durch Messung leicht feststellen, dass der Abstand zwischen den Chromosomen und den Polkörpern viel geringer geworden ist, dass somit der ganze Zugfaserkegel sich verkürzt hat.

---

7. — E. Godlewski jun.: **O wielokrotnej dwubiegunowej mitozie przy spermatogenesie ślimaka winniczka.** (*Ueber mehrfache bipolare Mitose bei der Spermatogenese von Helix pomatia L.*)

I.

Der Verfasser untersuchte die samenbildenden Zellen von Helix pomatia. Frisch gefangenen lebenden Individuen wurde die Zwitterdrüse aus der Leber herausgeschält und in Fixierungsflüssigkeit gebracht (Perennyisches und Hermannsches Gemisch, sowie koncertrierte Sublimatlösung). Zur Färbung in toto diente Haematoxylin ($^1/_2{}^0/_0$) und Alaun ($1^0/_0$), zur Schnittfärbung das Heidenhainsche Eisenhaematoxylin-Verfahren.

Der Verfasser vereinigte auch die beiden erwähnten Methoden, was ganz vorzügliche Bilder lieferte. Behufs Protoplasmafärbung wandte er schwache Eosin- oder Bordeaux-Lösung an.

Schon Platner hat auf Grund seiner Untersuchungen der Spermatogenese bei Helix beobachtet, dass in den samenbildenden Zellen nach erfolgter mitotischer Kerntheilung die Theilung des Protoplasmas völlig ausbleiben kann, wodurch es

zur Bildung zweikerniger Zellen kommen muss. Das Ausbleiben der Zellleibshalbierung hat sodann Gilson bei den samenbildenden Zellen der Schmetterlinge und Auerbach bei der Spermatogenese von Paludina vivipara gefunden, und daraus die Entstehung der zwei und vierkernigen Zellen erklärt.

Dasselbe hat schon früher Flemming in den männlichen Geschlechtszellen von Salamandra gesehen, Meves erklärt in letzter Zeit diese Erscheinung, für dieses Object, als Anomalie.

Bei dem gewöhnlichen Verlauf der Mitose erfolgt im Diasterstadium eine Durchschnürung des Zellleibes im Aequator. Noch vor der Einschnürung der Zelloberfläche tritt im Aequator der Zelle eine längliche Anschwellung der Centralspindelfasern zu Tage, und aus diesem differenzierten Theil der Centralspindel kommt es, wie aus zahlreichen Angaben in der Literatur hinlänglich bekannt ist, zur Ausbildung eines Zwischenkörpers, welcher noch nach der vollzogenen Durchschnürung des Zellleibes die beiden Tochterzellen verbindet. DerVerfasser sah nun öfters die Zellleibstheilung sich verzögern oder ganz ausbleiben; ungeachtet dessen bemerkte er in solchen Fällen die charakteristische Differenzierung des aequatorialenTheils der Centralspindel und dann die Ausbildung des typischen Zwischenkörpers im Inneren des Zellleibes. Fig. 1. stellt eine Zelle dar, die sich im Tochterknäuel-Stadium befindet; die Durchschnürung des Zellleibes ist ausgeblieben. Im Inneren der Zelle gewahren wir die Centralspindel, in deren aequatorialem Theile aber die Differenzierung schon weit fortgeschritten ist. Die Centralspindelfasern zeigen deutliche ae quatoriale Anschwellungen, welche dicht zusammengedrängt sind, so dass ein typischer Zwischenkörper im Inneren des Zellleibes zustandegekommen ist. Von diesem Zwischenkörper sieht man noch die Ueberreste der Centralspindelfasern, gegen die Kerne zu, ausstrahlen.

Die chromatischen Figuren und die Centralspindel liegen in dieser Zelle nicht mehr in einer Achse, was dadurch zu er-

klären ist, dass die Centralspindel eine winklige Knickung erfahren hat, welche die Telophasen kennzeichnet. Wir haben also schon in dieser Figur einen Beweis, dass die Ausbildung des Zwischenkörpers aus den einander genäherten aequatorialen Verdickungen der Centralspindelfasern mit der Einstülpung der protoplasmatischen Grenzschicht der Zelle in keinem causalen Zusammenhange steht. Die winklige Knickung der Centralspindel fällt besonders an solchen Bildern auf, wie Fig. 2., wo die ganze differenzierte Centralspindel und die beiden Tochterkerne, die sich hier in einer späten Anaphase befinden, auf einer Schnittebene liegen. Diese Knickung der Centralspindel findet in den telokinetischen Bewegungen ihre Erklärung. Auf einer Seite sieht man die protoplasmatische Grenzschicht sich nachträglich einstülpen, die Theilungsfurche aber, welche hier bis an die Centralspindel angelangt ist, befindet sich an ihrer convexen, nicht concaven Seite, ein Umstand, der auf's Klarste beweist, dass die Zusammenraffung des aequatorialen Theils der Centralspindelfasern und die Ausbildung des Zwischenkörpers von der Einstülpung der peripherischen Grenzschicht völlig unabhängig ist.

Auf Fig. 3. ist eine Zelle in noch späterem karyokinetischen Stadium abgebildet. Der Zwischenkörper hat in ihrem Inneren seine vollkommene Ausbildung erreicht; die Centralspindelfasernreste, welche gegen die Tochterkerne ausstrahlen, verlieren sich in der körnig erscheinenden Protoplasmaschicht.

Die Entstehung der Centralspindel innerhalb des Zellleibes lässt sich auf Grund der im Inneren der Zelle wirkenden Kräfte erklären. Es hat namentlich Kostanecki in seiner letzten Arbeit darauf hingewiesen, dass, bevor sich die wirkliche Trennung des Protoplasmas, die gewöhnlich in der Anaphase stattfindet, vollzieht, „die innere Theilung" des Zellleibes vorhin bereits abgeschlossen ist. Nach der Aequatorialebene (mit Ausnahme des von der Centralspindel eingenommenen Theils) wird unter dem Einflusse der beiderseitigen Polstrahlungen eine, allem Anscheine nach, der protoplasmatischen Grenzschicht entstammende, indifferente Protoplasmaschicht beför-

dert. Ob nun diese protoplasmatische Schicht zur Bildung einer wirklichen Grenzschicht der Zelle verwendet wird oder nicht, ist gleichgiltig.

Die unterdessen im aequatorialen Theile der Centralspindel sichtbare Differenzierung scheint diesen Theil weniger resistent, zu einem „punctum minoris resistentiae“ zu machen, so dass, wenn unter dem in der Zelle herrschenden Ueberdruck die nach dem Aequator beförderte Protoplasmaschicht dahin gedrängt wird, es zur Einschnürung der Centralspindel sammt ihren aequatorialen Anschwellungen kommen muss, wodurch der Zwischenkörper innerhalb des Zellleibes resultiert.

II.

Das Ausbleiben der Zellleibstheilung kann in allen Generationen der samenbildenden Zellen vorkommen. Wenn die Theilung des Protoplasmas erst bei der letzten Mitose nicht erfolgt, so entstehen zweikernige, also doppelte, Spermatiden; wenn dies aber noch in vorhergehenden Generationen geschieht, so entstehen zweikernige Spermatocyten IIter oder Iter Ordnung, oder sogar zweikernige Spermatogonien.

Wenn man lediglich die Mechanik der Mitose berücksichtigt, so ist es gleichgiltig, ob die samenbildende Zelle dieser oder jener Generation zugezählt werden soll, deswegen bespricht der Verfasser im Einzelnen zwei-vier-acht- und mehrkernige Zellen, die Generation, zu welcher die Zelle hinzugehört, nur gelegentlich berücksichtigend.

Die mehrkernigen Spermatiden werden ihrer Sonderstellung wegen besonders besprochen und ihre Umwandlung in Samenfäden genau berücksichtigt.

Die zweikernigen Zellen (Fig. 4) unterscheiden sich von den einkernigen zunächst durch die gewöhnlich erheblich grösseren Dimensionen. Zwei grosse, neben einander liegende Kerne sind in der definitiv ausgebildeten Zelle ausschliesslich kugeliger Gestalt. Die Untersuchung der inneren Structur der Kerne zeigt zahlreiche Chromatinbrocken, die durch Lininfäden mit einander in Zusammenhang stehen.

Zwischen den beiden Kernen sieht man bei günstiger Lage bisweilen deutliche Centrosomen, so in Fig. 4. ein Centrosoma nach oben, ein anderes nach unten zu. Das obere erscheint von einem hellen, körnchenfreien, typischen, protoplasmatischen Hof umgeben. Die beiden Kerne können sodann in Mitose eintreten, und es können zwei karyokinetische Figuren innerhalb eines und desselben Zellleibes zur Ausbildung kommen, und zwar hält der Verlauf der Mitose in beiden Kernen stets gleichen Schritt. Schon Flemming hat bei der Theilung der männlichen Sexualzellen von Salamandra beobachtet: „dass fast immer die Kerne in je einer multinuclearen Zelle sich sämmtlich in der gleichen Theilungsphase befinden". Der Verfasser ist also in der Lage, diese Beobachtung Flemming's auf Grund seiner Untersuchungen bei Helix bestätigen zu können. Die Ungleichkeit und Ungleichmässigkeit im Verlauf der Karyokinese in einem Zellleibe, was z. B. Gilson bei den samenbildenden Zellen von Schmetterlingen hervorgehoben hat, konnte der Verfasser niemals bei Helix constatieren.

Im Knäuelstadium (Fig. 5) erscheint in einzelnen Schleifen das Chromatin in der Gestalt der Pfitznerschen Körner. Nach oben sieht man das Centrosoma getheilt und die beiden Theilhälften fangen an, auseinander zu rücken. Es lässt sich zwischen ihnen eine Substanz-Brücke wahrnehmen, welche sie verbindet, die Anlage der Centralspindel. Bolles-Lee leugnet für Helix, auf Grund seiner Präparate, die Existenz der Centrosomen, ebenso der Verbindungs-Brücke zwischen denselben. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, wie schon Erlanger bemerkt hat, dass Bolles-Lee die Centralspindel aus Karyoplasma entstehen lässt. In Fig. 6. sieht man die chromatischen Elemente in ringförmige Gestalt übergehen.

Von allen mitotischen Stadien kommt auch hier das Monasterstadium am häufigsten zur Beobachtung. Die Spindeln der beiden Muttersternfiguren können entweder in derselben Ebene liegen (und dann parallel, schräg oder senkrecht zu einander), oder jede derselben liegt in einer anderen Ebene, was

Fig. 7—9 auf's Deutlichste illustrieren. Daher kommt es manchmal (Fig. 9) vor, dass neben dem Monaster im Längsschnitte, von der Seite gesehen, eine ganze Aequatorialplatte von oben (resp. unten) zu sehen ist. Wenn die Pole der mitotischen Figur in den Schnitt gefallen sind, so sieht man bei Anwendung der Heidenhainschen Färbung an den Polen deutliche schwarze Centralkörper und von ihnen die typische Polstrahlung nach allen Seiten ausstrahlen, deren einzelne Fibrillen bis an die peripherische Grenzschicht des Protoplasmas zu verfolgen sind. In Fig. 9. ist sogar die Polstrahlung, welche von dem in der Tiefe liegenden Centralkörper ausstrahlt, aüsserst auffallend.

Wie oben bereits hervorgehoben, wurde wegen Ausbleibens des Zellleibesdurchschnürung bei der einfachen Mitose die indifferente Plasmaschicht, welche nach Abschluss der „inneren Zelltheilung“ die Bezirke der Tochterhälften der Zelle trennt, zur Ausbildung der peripheren Grenzschicht nicht verwendet. In ihrem Verhalten den, von den beiden Spindelpolen ausgehenden Polstrahlen gegenüber, spielt diese Schicht in jeder Beziehung die Rolle der protoplasmatischen Grenzschicht. Von beiden Seiten treten die Polstrahlen an sie heran, um in ihr zu enden, so dass die beiderseitigen Systeme niemals mit einander in Conflict gerathen.

Die Chromosomen, welche im aequatorialen Theile jeder Centralspindel ihren Platz nehmen, sind ringförmig. Ihre Zahl beträgt auch in mehrfachen mitotischen Figuren je 24, also die typische Zahl, welche Platner, Zimmermann, Bolles-Lee und vom Rath für die einfachen Mitosen von Helix festgestellt haben.

In der Metakinese nehmen die Chromosomen Hantelform an, und durch sich vertiefende Einschnürung trennt sich jedes Element in zwei, welche im Diasterstadium dieselbe ringförmige Gestalt behalten und sich nur durch die erheblich kleineren Dimensionen von denen im Monasterstadium unterscheiden.

Fig. 10. stellt eben die Zelle im späten Diasterstadium dar, welches sehr selten unter den karyokinetischen Theilungs-

figuren zu finden ist, was darauf schliessen lässt, dass es verhältnissmässig rasch vorübergeht, ähnlich wie bei der einfachen Mitose. Gleichzeitig tritt eine Gestaltsveränderung des Zellkörpers ein, indem sich derselbe in der Richtung der Centralspindelachsen in die Länge streckt, was besonders auf der Fig. 10., wo die beiden Spindeln in derselben Ebene liegen, auf's Deutlichste zu sehen ist. Bezüglich der Structur des Zellleibes erwähnt noch der Verfasser, dass innerhalb der Spindel selbst eine hellere körnchenfreie Masse zu sehen ist, während nach aussen, wegen Ansammlung von Körnchen in den interfilaren Räumen, der Zellleib dunkler erscheint. Die Centrosomen und die Centralspindel machen im Inneren des gemeinsamen Zellleibes wiederum die charakteristischen telokinetischen Bewegungen durch.

Die vom Verfasser geschilderte doppelte Karyokinese führt schliesslich zur Ausbildung einer vierkernigen Zelle, welche im Ruhezustande auf der Fig. 11. dargestellt ist. Die Zelle ist in die Länge gestreckt; diese Gestalt hat sie in den letzten Theilungsphasen angenommen. Die vier durch die Kernmembran scharf begrenzten Kerne liegen im Zellleibe, wie an den Ecken eines Rhomboids, und ihre innere Structur stimmt mit jener der zweikernigen Zelle überein. Eine solche vierkernige Zelle [1]) kann zweifache Veränderungen erfahren. Das schon im Inneren des gemeinsamen Zellleibes in vier Territorien getheilte Protoplasma, kann sich um jeden von den vier Kernen konzentrieren, und dann können die vier Territorien sich von einander trennen und als selbstständige Zellen die weiteren spermatogenetischen Processe durchmachen. Letzteres sehen wir in Fig. 12. dargestellt; in zwei unteren Territorien sind die Kegel der achromatischen Fasern, als Überreste der Centralspindel noch von der Zeit der letzten Mitose her geblieben.

[1]) Die Veränderungen im Inneren der vierkernigen Spermatiden, berücksichtigt der Verfasser bei specieler Besprechung dieser Zellgeneration (s. unten).

Oder aber der Zellleib der vierkernigen Zelle kann weiterhin ungetheilt bleiben, und es kann eine weitere, jetzt vierfache Mitose in dem gemeinsamen Zellleibe eingeleitet werden. Auch hier treten wiederum alle vier Kerne gleichzeitig in Mitose ein, und diese Gleichmässigkeit im Verlauf der mitotischen Stadien bleibt während aller Theilungsphasen bestehen.

Im Knäuelstadium (Fig. 13) tritt kein bemerkenswerther Unterschied in der Structur der einzelnen Bestandtheile der Zelle im Verhältnis zu dem früher beschriebenen zweikernigen Knäuelstadium hervor. Die vierfachen Spindeln in Monasterstadium kommen verhältnissmässig oft vor. Die Gruppierung der einzelnen Muttersternfiguren hängt von der Protoplasmaquantität ab; in den Zellen, welche durch ihre beträchtlichen Dimensionen sich auszeichnen, ist die Entfernung der einzelnen mitotischen Figuren gewöhnlich grösser (Fig. 14). Ihre Achsen liegen in verschiedenen Ebenen, so dass neben einer ganzen Spindelfigur drei Muttersterne zu sehen sind, von denen nur einzelne Theile angeschnitten sind. Die Centrosomen und die Polstrahlung treten auch hier deutlich hervor. Sind aber die Zellen nicht zu bedeutenderem Volumen herangewachsen, so sind die Muttersternfiguren mehr zusammengedrängt.

In einem einzigen Falle (Fig. 15) sah der Verfasser eine karyokinetische Figur im Monasterstadium, welche den Eindruck machte, als ob es sich um eine vierpolige Mitose handelte. Nach eingehender Durchmusterung der drei Serienschnitte, in welche die betreffende Zelle zerlegt war, überzeugte sich jedoch der Verfasser, dass die Figur auf andere Weise zu erklären ist. Die Chromosomenzahl beträgt auf allen drei Schnitten ca 96, demnach lässt sie sich ganz natürlich auf die vier Spindeln vertheilen; auf jede entfällt die typische Zahl von 24 Chromosomen. Wenn man nun die Spindelpole näher beobachtet, so gewahrt man in Fig. 15. auf dem einen Pol zwei Centralkörper, an der rechten Seite nur einen, jedoch befand sich das andere Centrosoma auf dem nächsten Serienschnitte; nur nach unten und oben war es nicht möglich, je zwei Cen-

trosomen auf jedem Spindelpol festzustellen. Es ist hier aber nicht ausgeschlossen, dass die unmittelbare Nachbarschaft den Anstoss zur Verschmelzung der beiden Centralkörper gegeben hat. Der Verfasser glaubt, dass es sich hier nicht um eine vierpolige Muttersternfigur, wie etwa in Riesenzellen u. ä., sondern um eine durch die nahe Aneinanderlagerung von vier bipolaren Spindeln entstandene, scheinbare Verschmelzungsfigur handelt.

Ein vierfaches Diasterstadium ist in der Fig. 16. abgebildet; eine Tochtersternfigur befindet sich in toto in der Schnittebene, die anderen nur theilweise; von den rechts gelegenen Chromosomen eines Diasters gehen zwei achromatische Strahlenkegel aus. Der eine bringt die Chromosomen mit dem Polkörper in Verbindung; über die Bedeutung des anderen konnte kein sicherer Aufschluss erlangt werden.

Die vierfache bipolare Mitose führt zur Entstehung einer achtkernigen Zelle (Fig. 17). Der Zellkörper enthält acht, zu je vieren gruppierte, Kerne, und die Gruppierung je vierer Kerne ist im wesentlichen dieselbe, wie in der vierkernigen Zelle. Die achtkernige Zelle kann wieder sofort in Mitose (mit fortgesetztem Ausbleiben der Zellleibestheilung) übergehen. Eine solche Zelle im Knäuelstadium (Fig. 18) hat an Volumen bedeutend zugenommen, ein Beweis, dass, bevor die Zelle in die neue Mitose eintritt, ein beträchtliches Wachsthum derselben stattfindet. Der Verfasser hatte nicht Gelegenheit, die folgenden mitotischen Stadien der achtkernigen Zellen zu beobachten; es kamen aber öfters Zellen zur Beobachtung, in denen 16 Spermatozoën enthalten waren, woraus geschlossen werden kann, dass im Inneren der Zelle eine weitere bipolare Mitose stattfinden kann, welche zur Bildung 16-kerniger Zellen führt. Ja, es ist sogar die Vermuthung begründet, dass es zur Ausbildung von 32-kernigen Spermatiden durch gleichzeitige, bipolare Mitose 16-kerniger Spermatocyten II. Ord. kommen kann. Es ist namentlich aus zahlreichen Angaben in der Literatur (Henking, vom Rath, Erlanger, Meves u. a.) allgemein in der Spermatogenese bekannt, dass sich die zwei

letzten spermatogenetischen Theilungsphasen aneinander schliessen, „ohne dass ein eigentliches Ruhestadium des Kerns durchlaufen würde“. Daraus, sowie aus dem Aussehen der Chromatinschleifen lässt sich der Schluss ziehen, dass die achtkernige Zelle (Fig. 17) eine Spermatocyte I. Ordnung ist. Die Annahme, dass sie eine Spermatide sei, lässt sich ausschliessen, da die Kerne dieser Generation ein ganz anderes Aussehen darbieten. Damit aber die Spermatogenese ihr Ende erreichen könne, müssen noch zwei Theilungen erfolgen. Wenn dabei die Theilung des Protoplasmas ausbleiben wird, wie es bisher geschah, so müssen durch diese Theilung 32 Kerne in einem Zellleibe entstehen, also eine 32-kernige Spermatide. Zur Ausbildung einer solchen Spermatide ist also das Ausbleiben der Zellleibstheilung in sechs Generationen nothwendig. Die drei ersten Generationen gehören der Wachsthumsperiode der Spermatogonien an.

III.

Schon Platner und Auerbach haben bemerkt, dass, wenn bei der Kerntheilung der Spermatocyten IIter Ordnung die Trennung des Protoplasmas ausbleibt, zweikernige Spermatiden entstehen, welche durch weitere Umwandlungsprocesse in Spermatozoën übergehen. Die chromatische Substanz sammelt sich an der Peripherie des Kernes an, und im Inneren desselben sind nur kleine Chromatinbrocken zerstreut.

Die Kerne werden durch eine deutliche Kernmembran begrenzt. Die anfangs im Durchmesser runden Kerne haben eine Aenderung erfahren, indem sie jetzt eine mehr elliptische Gestalt annehmen und an der Seite, wo die zukünftige Geissel sich ausbilden soll, zeigen sie eine Einbuchtung, so dass sie wie gebogen erscheinen. Durch die fortschreitende Verdichtung der chromatischen Substanz erreicht endlich der Kern eine halbmondförmige Gestalt. Gleichzeitig bildet sich im Inneren des Zellleibes der Achsenfaden für jedes Spermatozoon. (Fig. 19).

In dem Protoplasma sieht man einige in den früheren Stadien bereits sichtbare, modificierte Bezirke, es sind dies Gebilde, welche von einigen Autoren als Nebenkerne beschrieben wurden.

Wenn bei den zwei letzten spermatogenetischen Generationen die Trennung des Protoplasmas ausgeblieben ist, so entsteht eine vierkernige Spermatide (Fig. 20). Die äussere Gestalt der mehrkernigen Spermatiden ist gewöhnlich länglich, was auf der Fig. 20. zu sehen ist. Während der Umwandlungsperiode erleiden die Kerne dieser Sexualzellen dieselben Veränderungen, welche der Verfasser für zweikernige Spermatiden geschildert hat. In der Fig. 20. sieht man von den Kernen Kegel achromatischer Fäden ausgehen. Der eine von ihnen ist langgestreckt und geht in ein schwarzes Körperchen über. Sie erhalten sich während der ganzen Umwandlungszeit und treten noch bei den fast definitiv ausgebildeten Spermatozoënköpfen in voller Deutlichkeit hervor. Ein solches Bild ist auf Fig. 21. dargestellt, wo vier Spermatozoënköpfe sich in einem Zellleibe befanden, (der eine von ihnen liegt in dem folgenden Serien-Schnitt). Über die Bedeutung dieser Bündel von achromatischen Fäden und über ihre weiteren Schicksale hofft der Verfasser später an anderem Orte, gelegentlich einer genaueren Untersuchung der Umwandlungsweise der Spermatiden in Spermatozoën überhaupt, Näheres berichten zu können.

Ganz ähnliche Processe spielen sich bei den, durch die früher beschriebenen Vorgänge entstandenen, 8- oder 16-kernigen Spermatiden ab. Eine solche Spermatide, die sich schon in später Umwandlungsperiode befindet, so dass 16 Spermatozoën fast definitiv ausgebildet in einer Zelle zu sehen sind, ist in der durch Reconstruction gewonnenen Fig. 22. dargestellt. Da hier ausser den Spermatozoënköpfen auch die Achsenfäden in demselben Zellleibe zum Vorschein kommen, so muss der Verfasser auf's Entschiedenste Bardeleben's Ansicht, die übrigens von keinem einzigen Verfasser bestätigt wurde, widersprechen, dass die Bestandtheile des Spermatozoön von zwei verschiedenen Zellen herstammen sollen.

Das Vorhandensein der 3—5 kernigen Zellen, von welchen Auerbach spricht, hat der Verfasser bei Helix nicht beobachtet. Wenn bisweilen in einem Schnitt in einer samenbildenden Zelle 3 oder 5 Kerne zu sehen waren, so fanden sich stets die, dieselben zur 4- oder 8-Zahl ergänzenden Kerne in den folgenden Schnitten derselben Serie. Deswegen kann der Verfasser der Annahme der Entstehung der mehrkernigen Zellen durch Verschmelzung mehrerer einkernigen, wie es Auerbach thut, nicht zustimmen.

IV.

Die im Vorhergehenden geschilderten Processe der mehrfachen bipolaren Mitose stimmen mit dem Verlaufe der einfachen Karyokinese in allen Einzelheiten überein.

Der Verfasser ist der Ansicht, dass „die Stellung der Centren“ (der Centrosomen und somit auch der Pole der sämmtlichen mitotischen Figuren) dieselben Kräfte und dieselben Gesetze bestimmen, welche für die einfache Mitose gelten. Obgleich die Kerntheilung von der Zellleibshalbierung nicht begleitet wird, so ist ungeachtet dessen als Abschluss der „inneren Theilung“ in der Aequatorialebene eine indifferente Protoplasmaschicht ausgebildet, welche die beiden Zellgebiete trennt. Für den weiteren Verlauf der Mitose ist es gleichgiltig, ob diese Protoplasmaschicht zu einer wirklichen Grenzschicht verwendet wird oder nicht, sie spielt sowieso die Rolle einer Grenzschicht, in welcher die protoplasmatischen Radiensysteme endigen, so dass die Radiensysteme, obgleich sie in grösserer Anzahl in einem Zellleibe vorkommen, niemals mit einander collidieren. Das gestattet, in einem solchen Zellleibe einzelne selbstständige Territorien zu unterscheiden, innerhalb deren sich alle zu den einzelnen Spindeln zugehörigen mitotischen Processe, wie in selbstständigen Zellen abspielen. Daher findet nach des Verfassers Ansicht das Heidenhainsche Spannungsgesetz und die daraus hergeleiteten Vorstellungen auch auf die mehrfache Karyokinese Anwendung, ganz wie für die einfache Mitose.

In Anbetracht der Analogie zwischen dem Verlauf der einfachen und der mehrfachen bipolaren Mitose drängt sich vor allem die Frage auf, auf welche ursächlichen Momente die Verzögerung oder das völlige Ausbleiben der Durchschnürung des Protoplasmas zurückgeführt werden kann. Es mag also darauf hingewiesen werden, dass die vielfache, bipolare Mitose bisher von verschiedenen Autoren unter verschiedenen Umständen beobachtet worden ist. So hat Galeotti in seiner Arbeit über Karyokinese in den Epithelzellen der Carcinome, also in pathologischen Geweben, Bilder der mehrfachen, bipolaren Mitose gesehen, welche manche Analogie mit den Beobachtungen des Verfassers aufweisen. Aehnliche Erscheinungen sind auch in Krompechers Arbeit abgebildet.

Driesch hat durch passende Temperaturerhöhung bei Seeigeleiern mehrfache, bipolare Mitosen hervorgerufen, und denselben Theilungsvorgang hat dieser Autor, und sodann Ziegler, durch gesteigerten Druck, hervorgerufen. Loeb und in letzter Zeit Normann haben darauf hingewiesen, dass bei Erhöhung der Koncentration des Seewassers durch Zusatz von $MgCl_2$ oder NaCl, Driesch wiederum dass durch Verminderung, eine mitotische Kerntheilung ohne Zelltheilung in den befruchteten Seeigeleiern eintreten kann. Die Bilder aller hier erwähnten, künstlich hervorgerufenen, mehrfachen, bipolaren Mitosen stimmen im Wesentlichen mit dem vom Verfasser geschilderten Vorgange der mehrfachen Mitose in samenbildenden Zellen von Helix pomatia überein.

In den Versuchen von Driesch, Ziegler, Loeb, Normann hat Temperatur- oder Druckerhöhung, oder aber Wasserentziehung, bezw. Wasserzusatz, die Verzögerung oder das Ausbleiben der Protoplasmatheilung hervorgerufen.

Auerbach erwähnt für samenbildende Zellen von Paludina vivipara, dass „bei niederer Temperatur“ eine Hemmung der Protoplasmatheilung eintritt. Die Individuen, bei welchen der Verfasser die oben beschriebene, mehrfache Mitose beobachtet hat, waren vorwiegend in heissesten Jahresmonaten

(Juni und Juli) eingefangen, so dass der Verfasser für sein Object Auerbach's Auffassung nicht zustimmen kann.

Die Frage, welche ursächlichen Momente für die Entstehung der mehrfachen Mitose bei der Spermatogenese von Helix pomatia maasgebend sind, muss dahingestellt bleiben; der Verfasser betrachtet aber diesen Kerntheilungsmodus für dieses Object als specielle Form der Mitose, welche in Anbetracht ihres häufigen Vorkommens und ihres gesetzmässigen Verlaufs, sowie in Anbetracht des Umstandes, dass sie zur Ausbildung völlig reifer und normaler Spermatozoën führt, als normaler und mit der gewöhnlichen, einfachen Mitose gleichwerthiger Vorgang anzusehen ist.

---

8. — E. Wołoszczak. **O roślinności karpackiej między Dunajcem i granicą śląską.** (***Über die Karpatenflora zwischen dem Dunajecflusse und der schlesischen Grenze).***

Unter obigem Titel erstattet Verf. einen vorläufigen Bericht über die pflanzengeographischen Verhältnisse des genannten Gebietes. Den grösseren Theil des Berichtes bildet die Aufzählung der vom Verf. im Gebiete beobachteten Pflanzenstandorte, meist mit Übergehung der bereits bekannt gewordenen, unter Berücksichtigung, wo dies möglich gewesen, der vertikalen Verbreitung der Arten ; auch fehlen nicht manche einzelne Arten betreffende Bemerkungen. Als neu für Galizien wird genannt *Aspidium Luerssenii* Dörfl. ; beschrieben werden *Betula brunnescens* (*B. obscura* A. Kot. × *verrucosa* Ehrh.) und *Rosa slopnicensis.* Nicht ohne Interesse ist das der Aufzählung vorangeschickte Vorwort, in welchem Verf. auf Grund seiner Beobachtungen die Flora des durchsuchten Gebietes in zwei Bezirke, einen westlichen oder West-Beskidenbezirk und einen östlichen, vorläufig ohne weitere Bezeichnung, abzutrennen sich genöthigt findet. Die Grenze derselben bildet der Lauf des Rabaflusses ; doch werden die Berge Luboń und

Strzebel aus bestimmten Gründen dem östlichen Bezirke zugerechnet. Verf. findet diese Zweitheilung in der Verbreitung der Arten niedrigerer Lagen begründet, welche ihre Standorte leichter als Arten höherer Lagen zu verschieben Gelegenheit finden.

So erscheint es dem Verf. auffallend, dass der Westbeskiden-Bezirk artenreicher ist und eine ziemliche Anzahl von Arten, wie *Aconitum napellus*, *Ranunculus peltatus*, *Geranium silvaticum, Dentaria enneaphyllos*, *Centaurea pratensis*, *Gentiana germanica* (s. str.), *Senecio crispus*, *Melampyrum silvaticum*, *M. pratense* (*excl. M. commutato)* beherbergt, die an der Raba ihre östliche Grenze der Verbreitung erreichen, während andere, wie *Cardamine trifolia*, *Luzula Hostii*, *Juncus filiformis* östlich von der Raba nur an der Grenze beider Bezirke überdies spärlich sich finden. Nicht minder auffallend findet es der Verf., dass gewisse Arten, wie *Gentiana oblongifolia* Schur, *Crepis grandiflora*, *Arabis Halleri*, *Symphytum cordatum*, welche östlich von der Raba zum mindesten häufig vorkommen, im Westbeskidenbezirke ganz fehlen. Die unterschiedenen Bezirke scheinen dem Verf. auch durch die klimatischen Verhältnisse, so wie auch dadurch von einander abzuweichen, dass die westlich von der Raba gelegenen Berge ihre steilen Abfälle mehr nach Norden, während die östlich vom genannten Flusse gelegenen solche meist nach Süden richten. Dem Laufe des Dunajec spricht der Verf., in so weit es sich um die Flora der eigentlichen Karpaten handelt, jedwede Bedeutung ab, da die Flora zu beiden Seiten des Dunajecdurchbruches, einer geologischen Spalte, gleichen Charakter trägt.

---

9. — M. Rybiński. **Wykaz chrząszczów nowych dla fauny galicyjskiej.** (***Ausweis neuer Käferarten für die galizische Fauna***).

Der Verfasser zählt 300 für die galizische Fauna neue Käferarten auf, und gibt folgende Diagnose einer neuen Thro-

scus-Art: Throscus laticollis nov. sp. Maxima species, long. 4 mm. Oculis non divisis (ut brevicollis Bonv.), brunneus sericeus, antennis pedibusque rubris, capite subtiliter punctato, thorace punctato, posteriore parte valde dilatato et planato; elytris punctatostriatis, interstitiis subtiliter punctatis. Habitat in Halicia occ. Magnitudine et thorace in parte posteriore valde dilatato et deplanato distinguitur ab adhuc notis speciebus hujus generis. Hanc novam speciem reperi in Pino sylvestri. Kłaj. 25. V.

Von den ausgewiesenen Arten wären hervorzuheben: Carabus Besseri v. Rybińskii Rttr. Best.-Tab. 34. Dyschirius substriatus Duft., Amara concinna Zimm., Ophonus signaticornis Duft., Harpalus modestus Dej., Dichirotrichus rufithorax Sahlb., Gyrinus bicolor Payk., Philydrus coarctatus Gredl., Hydrochus angustatus Germ., Elmis Mülleri Er., Dinarda dentata v. pygmaea Wasm., Zyrus Haworthi Steph., Encephalus complicans Westw., Brachida exigua Heer, Tachyporus erythropterus Panz., Compsochilus palpalis Er., Euthia plicata Gyll., Eu. scydmaenoides Steph., Euconnus Mäklini Mannh., Choleva spadicea Strm., Ch. angustata F., Colon rufescens Kr., C. dentipes Sahlbg., C. calcaratum Er., Pteroloma Forstroemi Gyll., Hydnobius punctatus Strm., Cyrtusa pauxilla Schmidt, Agathidium pallidum Gyll., Stilbus pumillus Hoch., Tetmatophilus brevicollis Aub., T. Schönherri Gyll., Paramecosoma univestre Rttr., Cryptophagus simplex Mill., C. Thomsoni Rttr., Coenoscelis ferruginea Sahlbg., Lathridius Rybińskii Rttr. W. Ent. Z. 1894. Rhizophagus grandis Gyll., R. aeneus Richter, Pediacus depressus Herbst, Laemophloeus abietis Wank., Aphodius porcus F., Heptaulacus villosus Gyll., Bolboceras unicorne Schrank, Dicerca moesta F., Anthaxia Türki Gnglb., Hypnoidus tenuicornis Germ., Steatoderes ferrugineus v. occitanicus Villers, Sericus subaeneus Redtb., Coenocara subglobosa Muls., Meloë coriarius Brandt, Phytobaenus amabilis Sahlbg., Mecynotarsus serricornis Panz., Nacerdes ustulata F., Lissodema cursor Gyll., Omias mollinus Boh., Hypera pustulata Friv., H. striata Bot., Bagous bino-

dulus Herbst, Phytobius velaris Gyll., P. canaliculatus Fahr., Ceuthorrhynchus dimidiatus Friv., Mecinus circulatus Marsh., Magdalis Weisei Schreiner, Rhynchites tristis F., Choragus Sheppardi Kirby, Ch. piceus Schaum, Mylabris Loti Payk., Cryphalus Rybińskii Rttr. Best-Tab. 31. lebt auf Weiden und Weidenzäunen; Zeugophora Turneri Power, Haltica quercetorum Foudr. bei Krakau auf Haseln massenhaft. Coccinella hieroglyphica L.

---

10. — E. Niezabitowski. **Przyczynek do fauny rośliniarek** (Phytophaga) **Galicyi.** (***Beitrag zur Fauna der Blatt- und Holzwespen Galiziens***).

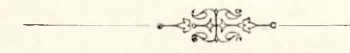
Verf. gibt ein Verzeichnis von 205 Blatt-und Holzwespenarten, welche in Galizien theils von ihm selbst, theils von Prof. Bobek und J. Cieślik gesammelt wurden. Neu für Galizien sind 107 Arten; von denselben verdienen etwa folgende hervorgehoben zu werden: *Dolerus Gessneri* André, *Tenthredopsis Thomsonii var. cordata* Kriechb., *Macrophya teutona* Htg., *Allantus bicinctus* Klug, *Tenthredo mandibularis* Panz., *T. sobrina* Ev., *Stromboceros delicatulus* Knw., *Fenusa pygmaea* Htg., *Kaliosysphinga Dohrnii* Tischb., *Hoplocampa xylostei* Kltb., *H. testudinea* Htg., *Nematus coeruleocarpus* Htg., *Amasis obscura* Leach, *Abia nitens* Blanch., *A. fasciata* Leach, *Tremex fuscicornis* Jurine, *Sirex augur* L., *Janus fumipennis* D. T., *J. satyrus* D. T., *Cephus nigrinus* Thoms.

---

11. — H. Zapałowicz. **Zapiski florystyczne ze wschodnich Karpat.** (***Floristische Notizen aus den Ost-Karpaten***).

Verf. führt eine für Galizien neue Pflanzenart (*Heracleum palmatum* Baumg.: nahe der Mündung des unterhalb

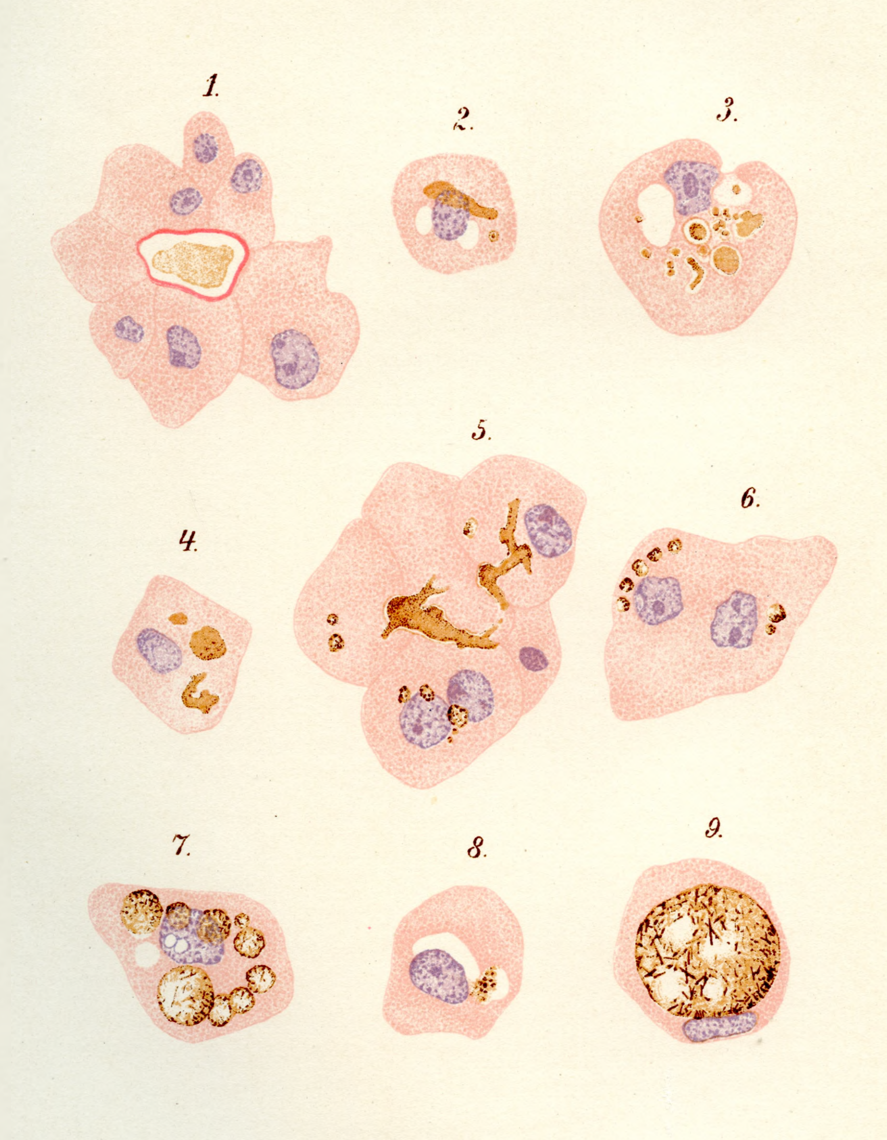
der Jhniatiasa-Spitze entspringenden und in den Perkałab mündenden Baches, am Perkałab-Bache dicht unterhalb des Confiniums von Galizien, Ungarn und der Bukowina und östlich von Wesnarka), sowie auch neue Fundorte für einige seltenere Arten auf, skizziert den Charakter der Flora im Quellengebiete des Weissen Czeremosz und hebt einige Veränderungen der im XXIV Bande der Jahresberichte der physiographischen Commission beschriebenen Vegetation der Ostkarpaten hervor.



Nakładem Akademii Umiejętności
pod redakcyą Sekretarza generalnego Stanisława Smolki.

Kraków, 1897. — Drukarnia Uniw. Jagiellońskiego, pod zarządem A. M. Kosterkiewicza

25. Lutego 1897.



T. Browicz. Lith. M. Salb à Cracovie.

PUBLICATIONS DE L'ACADÉMIE
1873—1896

Librairie de la Société anonyme polonaise (Spółka wydawnicza polska) à Cracovie.

Philologie. — Sciences morales et politiques.

»Pamiętnik Wydz. filolog. i hist. filozof.« *(Classe de philologie, Classe d'histoire et de philosophie. Mémoires)*, in 4-to, vol. II—VIII (38 planches, vol. I épuisé). — 59 fl.

»Rozprawy i sprawozdania z posiedzeń Wydz. filolog.« *(Classe de philologie. Séances et travaux)*, in 8-vo, volumes II—XXIV (7 planches. vol. I épuisé). — 74 fl.

»Rozprawy i sprawozdania z posiedzeń Wydz. hist. filozof.« *(Classe d'histoire et de philosophie. Séances et travaux)*, in 8-vo, vol. III—XIII, XV—XXXII (vol. I. II. XIV épuisés, 61 pl.) — 78 fl.

»Sprawozdania komisyi do badania historyi sztuki w Polsce.« *(Comptes rendus de la Commission de l'histoire de l'art en Pologne)*, in 4-to, 4 volumes (81 planches, 115 gravures dans le texte). — 20 fl.

»Sprawozdania komisyi językowej.« *(Comptes rendus de la Commission de linguistique)*, in 8-vo, 5 volumes. — 13·50 fl.

»Archiwum do dziejów literatury i oświaty w Polsce.« *(Documents pour servir à l'histoire de la littérature en Pologne)*, in 8-vo, 7 vol. — 23 fl.

Corpus antiquissimorum poëtarum Poloniae latinorum usque ad Joannem Cochanovium, in 8-vo, 3 volumes.

Vol. II, Pauli Crosnensis atque Joannis Visliciensis carmina, ed. B. Kruczkiewicz. 2 fl. — Vol. III. Andreae Cricii carmina ed. C. Morawski. 3 fl. — Vol. IV. Nicolai Hussoviani Carmina, ed. J. Pelczar. 1 fl. 50 kr.

»Biblioteka pisarzów polskich.« *(Bibliothèque des auteurs polonais du XVI siècle)*, in 8-vo, 30 livr. — 18 fl. 80 kr.

Monumenta medii aevi historica res gestas Poloniae illustrantia, in 8-vo imp., 14 volumes. — 76 fl.

Vol. I, VIII, Cod. dipl. eccl. cathedr. Cracov. ed. Piekosiński. 10 fl. — Vol. II, XII et XIV. Cod. epistol. saec. XV ed A. Sokołowski et J. Szujski; A. Lewicki. 16 fl. — Vol. III, IX, X, Cod. dipl. Minoris Poloniae, ed. Piekosiński. 15 fl. — Vol. IV, Libri antiquissimi civitatis Cracov. ed. Piekosiński et Szujski. 5 fl. — Vol. V, VII, Cod. diplom. civitatis Cracov. ed. Piekosiński. 10 fl. — Vol. VI, Cod. diplom. Vitoldi ed Prochaska. 10 fl. — Vol. XI, Index actorum saec. XV ad res publ. Poloniae spect. ed. Lewicki. 5 fl. — Vol. XIII, Acta capitulorum (1408—1530) ed. B. Ulanowski. 5 fl.

Scriptores rerum Polonicarum, in 8-vo, 10 (I—IV, VI—VIII, X, XI, XV.) volumes. — 34 fl.

Vol. I, Diaria Comitiorum Poloniae 1548, 1553, 1570. ed. Szujski. 3 fl. — Vol. II, Chronicorum Barnardi Vapovii pars posterior ed. Szujski. 3 fl. — Vol. III. Stephani Medeksza commentarii 1654 — 1668 ed. Seredyński: 3 fl. — Vol VII, X, XIV Annales Domus professae S. J. Cracoviensis ed. Chotkowski. 7 fl. — Vol. XI, Diaria Comitiorum R. Polon. 1587 ed. A. Sokołowski 2 fl. — Vol. XV. Analecta Romana, ed. J. Korzeniowski. 7 fl.

Collectanea ex archivo Collegii historici, in 8-vo, 7 vol.—21 fl.

Acta historica res gestas Poloniae illustrantia, in 8-vo imp., 15 volumes. — 78 fl.

Vol. I, Andr. Zebrzydowski, episcopi Vladisl. et Cracov. epistolae ed. Wisłocki 1546—1553. 5 fl. — Vol. II, (pars 1. et 2.) Acta Joannis Sobieski 1629—1674 ed. Kluczycki. 10 fl. — Vol. III, V, VII, Acta Regis Joannis III (ex archivo Ministerii rerum exterarum Gallici) 1674—1683 ed. Waliszewski. 15 fl. — Vol. IV, IX, (pars 1. et 2.) Card. Stanislai Hosii epistolae 1525—1558 ed. Zakrzewski et Hipler. 15 fl. — Vol. VI, Acta Regis Ioannis III ad res expeditionis Vindobonensis a. 1683 illustrandas ed. Kluczycki. 5 fl. — Vol. VIII (pars 1. et 2.), XII (pars 1. et 2.), Leges, privilegia et statuta civitatis Cracoviensis 1507—1795 ed. Piekosiński. 20 fl. — Vol. X, Lauda conventuum particularium terrae Dobrinensis ed. Kluczycki. 5 fl. — Vol. XI, Acta Stephani Regis 1576—1586 ed. Polkowski. 3 fl.

Monumenta Poloniae historica, in 8-vo imp., vol. III—VI. — 51 fl.

Acta rectoralia almae universitatis Studii Cracoviensis inde ab anno MCCCCLXIX, ed. W. Wisłocki. Tomi I. fasciculus I. II. III. in 8-vo. — 4 fl. 50 kr.

»Starodawne prawa polskiego pomniki.« *(Anciens monuments du droit polonais)* in 4-to, vol. II—X. — 36 fl.

Vol. II, Libri iudic. terrae Cracov. saec. XV, ed. Helcel. 6 fl. — Vol. III, Correctura statutorum et consuetudinum regni Poloniae a. 1532, ed Bobrzyński. 3 fl. — Vol. IV, Statuta synodalia saec. XIV et XV, ed. Heyzmann 3 fl. — Vol. V, Monumenta literar. rerum publicarum saec. XV, ed. Bobrzyński. 3 fl. — Vol. VI, Decreta in iudiciis regalibus a. 1507—1531 ed. Bobrzyński. 3 fl. — Vol. VII, Acta expedition. bellic. ed. Bobrzyński, Inscriptiones clenodiales ed. Ulanowski. 6 fl. — Vol. VIII, Antiquissimi libri iudiciales terrae Cracov. 1374—1400 ed. Ulanowski. 8 fl. — Vol. IX, Acta iudicii feodalis superioris in castro Golesz 1405—1546. Acta iudicii criminalis Muszynensis 1647—1765. 3 fl. — Vol. X, p. 1. Libri formularum saec. XV ed. Ulanowski. 1 fl.

Volumina Legum. T. IX. 8-vo, 1889. — 4 fl.

Sciences mathématiques et naturelles.

»Pamiętnik.« *(Mémoires)*, in 4-to, 17 volumes (II—XVIII, 178 planches, vol. I épuisé). — 85 fl.

»Rozprawy i sprawozdania z posiedzeń.« *(Séances et travaux)*, in 8-vo, 29 volumes (203 planches). — 113 fl. 50 kr.

»Sprawozdania komisyi fizyograficznej.« *(Comptes rendus de la Commission de physiographie)*, in 8-vo, 25 volumes (III. VI—XXX, 53 planches, vol. I. II. IV. V épuisés). — 108 fl.

»Atlas geologiczny Galicyi.« *(Atlas géologique de la Galicie)*, in fol., 5 livraisons (23 planches) (à suivre). — 19 fl.

»Zbiór wiadomości do antropologii krajowej.« *(Comptes rendus de la Commission d'anthropologie)*, in 8-vo, 18 vol. II—XVIII (100 pl., vol. I épuisé). — 62 fl. 50 kr.

Kowalczyk J., »O sposobach wyznaczania biegu ciał niebieskich.« *(Methodes pour déterminer le cours des corps célestes)*, in 8-vo, 1889. — 5 fl. **Mars A.**, »Przekrój zamrożonego ciała osoby zmarłej podczas porodu skutkiem pęknięcia macicy«. *(Coupe du cadavre gelé d'une personne morte pendant l'accouchement par suite de la rupture de la matrice)*, 4 planches in folio avec texte, 1890. — 6 fl. **Kotula B.**, »Rozmieszczenie roślin naczyniowych w Tatrach.« *(Distributio plantarum vasculosarum in montibus Tatricis)*, 8-vo, 1891. — 5 fl. **Morawski C.**, »Andrzej Patrycy Nidecki, jego życie i dzieła.« *(André Patricius Nidecki, humaniste polonais, sa vie et ses oeuvres)*, 8-vo, 1892. — 3 fl. **Finkel L.**, »Bibliografia historyi polskiej.« *(Bibliographie de l'histoire de Pologne)*, 8-vo, 1891. — 6 fl. **Matlakowski V.**, »Budownictwo ludowe na Podhalu.« *(Construction des maisons rurales dans la contrée de Podhale)*, 23 planches in 4-to, texte explicatif in 8-vo imp. 1892. 7 fl. 50 kr. **Teichmann L.**, »Naczynia limfatyczne w słoniowacinie.« *(Elephantiasis arabum)*, 5 planches in folio avec texte. 1892. — 3 fl. **Hryncewicz J.**, »Zarys lecznictwa ludowego na Rusi południowej.« *(La médecine populaire dans la Ruthénie méridionale)*, in 8-vo 1893. — 3 fl. **Piekosiński F.**, »Średniowieczne znaki wodne. Wiek XIV.« *(Les marques en filigrane des manuscrits conservés dans les Archives et bibliothèques polonaises, principalement celles de Cracovie, XIVe siècle)*, in 4-to, 1893. — 4 fl. **Świętek J.**, »Lud nadrabski, od Gdowa po Bochnią.« *(Les populations riveraines de la Raba en Galicie)*, in 8-vo, 1894. — 4 fl. **Górski K.**, »Historya piechoty polskiej« *(Histoire de l'infanterie polonaise)*, in 8-vo, 1893. — 2 fl. 60 ct. »Historya jazdy polskiej« *(Histoire de la cavallerie polonaise)*, in 8-vo, 1894. — 3 fl. 50 ct.

»Rocznik Akademii.« *(Annuaire de l'Académie)*, in 16-o, 1874—1893 20 vol. (1873 épuisé) — 12 fl.

»Pamiętnik 15-letniej działalności Akademii.« *(Mémoire sur les travaux de l'Académie 1873—1888)*, 8-vo, 1889. — 2 fl.